

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-329013

(43)Date of publication of application : 28.11.2000

(51)Int.Cl.

F02M 33/00

F02M 27/02

(21)Application number : 11-233742

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.08.1999

(72)Inventor : IWAKIRI YASUNORI

(30)Priority

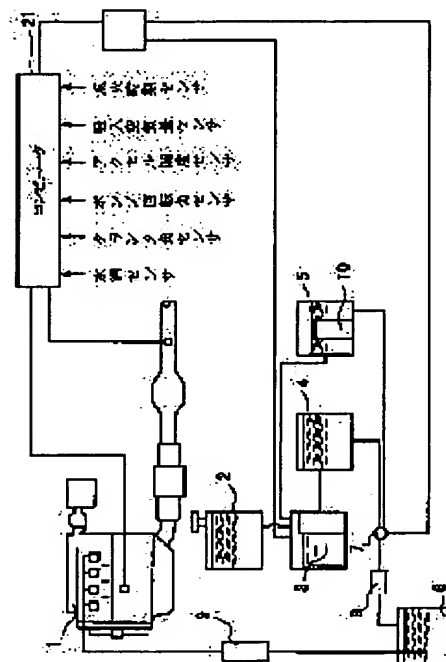
Priority number : 11070354 Priority date : 16.03.1999 Priority country : JP

## (54) FUEL FEEDER FOR ENGINE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To operate an engine having a high compression ratio in a high load region, by producing fuel having the octane number higher than that of a fuel fed to a vehicle.

**SOLUTION:** Fuel fed from outside to a fuel tank 2 is fractionated separately into low and high octane number fuel by a fractionator 3. The octane number of low octane number fuel is increased by a fuel reformer 10, and the high octane number fuel separately fractionated by the fractionator 3, and fuel its octane number is increased by the fuel reformer 10, are mixed by a ratio for obtaining the octane number needed in accordance with an engine load, thereby feeding this mixed fuel into an engine 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The fuel supply system of the engine characterized by to be constituted so that the fuel with which separation fractional distillation of the fuel was carried out at the low octane value fuel and the high octane number fuel, refining which raises an octane value to said low octane value fuel which carried out separation fractional distillation was performed, this refining was performed, and the octane value was raised, and the high octane number fuel obtained with said separation fractional distillation may be mixed by the predetermined ratio and an engine may be supplied.

[Claim 2] While performing refining which carries out separation fractional distillation of the fuel at a low octane value fuel and a high octane number fuel, and raises the cetane number to said low octane value fuel which carried out separation fractional distillation The fuel with which refining which raises an octane value to said high octane number fuel which carried out separation fractional distillation was performed, said refining was performed, and the cetane number was raised, The fuel supply system of the engine characterized by being constituted so that the fuel with which said refining was performed and the octane value was raised may be mixed by the predetermined ratio and an engine may be supplied.

[Claim 3] the fuel in the reformer which performs said refining, the tank which stores the fuel by which refining was carried out by this reformer, and this tank -- the fuel which detects description -- description -- a sensor -- having -- this fuel -- description -- the fuel supply system of the engine according to claim 1 or 2 characterized by constituting so that said reformer may be made to circulate through the fuel in said tank according to the detection result of a sensor.

[Claim 4] The fuel supply system of the engine of any one publication of claim 1-3 characterized by constituting so that it may have the tank which stores said mixed fuel and the fuel in this tank may be supplied to an engine.

[Claim 5] The fuel supply system of the engine of any one publication of claim 1-3 characterized by constituting so that the fuel in one tank which was equipped with two or more tanks which store the fuel mixed by ratio which is mutually different according to an individual, and was chosen from said two or more fuel tanks according to the service condition may be supplied to an engine.

[Claim 6] the mixing ratio of said fuel -- the fuel supply system of the engine of any one publication of claim 1-5 characterized by setting up a rate according to an engine load.

[Claim 7] the mixing ratio of said fuel -- the fuel supply system of the engine of any one publication of claim 1-5 characterized by setting up a rate according to engine standby.

[Claim 8] The fuel supply system of the engine characterized by being constituted so that the fuel of separation and fractional distillation, and a different presentation that reforms and is chosen according to an engine OAT may be supplied to an engine based on the difference in a presentation of the supplied fuel from the outside.

[Claim 9] The fuel supply system of the engine according to claim 8 characterized by choosing the content of the low-boiling point component of the fuel which said OAT is an OAT at the time of engine start up, and is supplied to an engine according to this OAT at the time of start up.

[Claim 10] The fuel supply system of the engine according to claim 8 characterized by choosing the octane value of the fuel which said OAT is an OAT in engine usual operational status, and is supplied to an engine according to this OAT.

[Claim 11] The fuel supply system of the engine characterized by to change the presentation of the fuel which judges the propriety of the fuel supplied to an engine based on engine operability, and is supplied to an engine based on this decision result while constituted based on the difference in a presentation of the fuel supplied from the outside so that separation and fractional distillation, and a fuel of a presentation that

reforms and is different according to at least one side of engine-operation conditions and an environmental condition may supply to an engine.

[Claim 12] The fuel supply system of the engine according to claim 11 characterized by changing one [ at least ] criterion of said engine operation conditions and environmental condition which are used in said fuel selection based on the decision result of said fuel propriety.

[Claim 13] The fuel supply system of the engine according to claim 11 characterized by being the configuration which mixes the fuel of a different presentation and is supplied to an engine, and changing the mixed ratio of said fuel based on the decision result of said fuel propriety.

[Claim 14] The fuel supply system of the engine according to claim 11 characterized by changing the conditions of said separation, fractional distillation, and refining based on the decision result of said fuel propriety, and changing the presentation of the fuel obtained by said separation, fractional distillation, and refining.

[Claim 15] The fuel supply system of the engine of any one publication of claim 11-14 characterized by detecting at least one of start-up time amount, stability, and knocking as a parameter which shows the operability of said engine.

[Claim 16] The fuel supply system of the engine of any one publication of claim 11-15 characterized by choosing the fuel presentation supplied to an engine according to at least one of the engine load as said engine operation conditions or an environmental condition, engine-cooling-water temperature, an engine start-up condition, and OATs.

[Claim 17] The fuel supply system of the engine of any one publication of claim 11-16 characterized by resetting the result of said modification in an initial property, and making a change based on engine operability make again when the fuel presentation changed based on the decision result of said fuel propriety is held until refueling was performed from the exterior, and refueling is performed from the exterior.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fuel supply system of a configuration of performing refining in detail about an engine fuel supply system to the fuel supplied from the outside of a car, and supplying an engine.

[0002]

[Description of the Prior Art] From the former, after performing refining of a fuel, the fuel supply system considered as the configuration supplied to an engine is known (refer to JP,5-312115,A and JP,57-46059,A).

[0003] In what is indicated by said JP,5-312115,A, a demarcation membrane separates a gasoline into a low-boiling point fuel and a high-boiling point fuel, and it stores in the tank of dedication of said separated low-boiling point fuel, and has composition which supplies said low-boiling point fuel to an engine at the time of engine start up and operation between the colds.

[0004] Moreover, in what is indicated by JP,57-46059,A, heavy fuel oil is heated and pyrolyzed, and it introduces into a capacitor, and has composition supplied to a diesel power plant by using as fuel oil the light oil separated by this capacitor.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If the octane value of the fuel supplied from the outside is lower than a demand, knocking will occur in a heavy load region and it will become impossible by the way, to perform operation in a heavy load region, although it will be required that the fuel of an anti-knock high octane value should be used when a compression ratio is highly set up in order to raise engine effectiveness.

[0006] Then, although the refining technique of the above fuels will attract attention In what is indicated by said JP,5-312115,A Since it aims at separating the good low-boiling point fuel of volatility which was suitable at the time of engine start up and operation between the colds, The fuel after the low-boiling point fuel was removed is not enough as anti-knock (octane value), either, and when it applied to an engine with a high compression ratio, it becomes easy to generate knocking and it may have become impossible to perform operation in a heavy load region.

[0007] Moreover, since it was refining of the fuel by the pyrolysis which is indicated by said JP,57-46059,A fundamentally, there was a problem of being inapplicable in the gasoline engine as which the fuel of a high octane value is required.

[0008] Moreover, with the configuration which switches an activity fuel only the condition at the time of engine start up and operation between the colds etc., when the demands of an activity fuel differed, for example by the case where an OAT is extremely low, the case of being conversely high, etc., it cannot respond finely and engine operability cannot be maintained the optimal, but startability may have got worse or knocking may have been generated.

[0009] Furthermore, the presentations of a fuel which are changed with the fuel supplied from the outside, and are demanded by dispersion in engine etc. differed, and even if the presentation of the fuel generated by separation, fractional distillation, and refining of a fuel chose the fuel in the initialized property, it had the case where expected operability was no longer obtained.

[0010] This invention is made in view of the above-mentioned trouble, and as an octane value is raised rather than the fuel supplied from the outside and an engine can be supplied, it enables it to operate the engine of a high compression ratio in a full load region, and it aims at enabling it to realize a well head.

[0011] Moreover, a suitable fuel can be supplied corresponding to change of an OAT, and it aims at

enabling it to aim at reservation and knocking prevention of startability. Furthermore, even if there are dispersion and engine dispersion of a fuel which are supplied from the outside, it aims at enabling it to supply the fuel with which expected operability is obtained to an engine.

[0012]

[Means for Solving the Problem] Therefore, it constituted from invention according to claim 1 so that the fuel with which separation fractional distillation of the fuel was carried out at the low octane value fuel and the high octane number fuel, refining which raises an octane value to said low octane value fuel which carried out separation fractional distillation was performed, this refining was performed, and the octane value was raised, and the high octane number fuel obtained with said separation fractional distillation might be mixed by the predetermined ratio and an engine might be supplied.

[0013] According to this configuration, perform refining which raises an octane value to the low octane value fuel which carried out separation fractional distillation, it is made to mix with the fuel by which separation fractional distillation was carried out as a high octane value component, and an engine is supplied. Here, the octane value of composite fuel becomes higher than the octane value of the fuel supplied to the car by raising the octane value of the low octane value fuel which are some fuels.

[0014] In invention according to claim 2, separation fractional distillation of the fuel is carried out at a low octane value fuel and a high octane number fuel. The fuel with which refining which raises an octane value to said high octane number fuel which carried out separation fractional distillation was performed, said refining was performed, and the cetane number was raised while performing refining which raises the cetane number to said low octane value fuel which carried out separation fractional distillation, It constituted so that the fuel with which said refining was performed and the octane value was raised might be mixed by the predetermined ratio and an engine might be supplied.

[0015] Refining which raises an octane value further to the high octane number fuel which carried out separation fractional distillation of the refining which raises the cetane number to the low octane value fuel which carried out separation fractional distillation according to this configuration is performed, the fuel with which the cetane number was raised rather than the fuel supplied to the car, and the fuel with which the octane value was raised rather than the fuel supplied to the car are mixed, and an engine is supplied. Therefore, a fuel with an octane value higher than the fuel supplied to the car is supplied to an engine by making [ many ] the ratio of the fuel with which the fuel with the cetane number higher than the fuel supplied to the car was supplied to the engine, and the octane value was raised by making [ many ] the ratio of the fuel with which the cetane number was raised.

[0016] the fuel in the reformer which performs said refining in invention according to claim 3, the tank which stores the fuel by which refining was carried out by this reformer, and this tank -- the fuel which detects description -- description -- a sensor -- having -- this fuel -- description -- it constituted so that said reformer might be made to circulate through the fuel in said tank according to the detection result of a sensor.

[0017] although the fuel with which refining was performed and an octane value or the cetane number was raised is stored in the tank formed apart from the reformer according to this configuration -- this tank -- a fuel -- the fuel which the sensor which detects description is formed and is detected by said sensor -- when description (an octane value or cetane number) does not have desired value, the fuel stored in the tank returns to a reformer in order refining perform again.

[0018] It had the tank which stores said mixed fuel, and it constituted from invention according to claim 4 so that the fuel in this tank might be supplied to an engine. According to this configuration, the fuel mixed so that it might become the octane value or the cetane number of a demand is once stored in a tank, and the fuel in this tank is supplied to an engine.

[0019] It had two or more tanks which store the fuel mixed by mutually different ratio according to an individual, and it constituted from invention according to claim 5 so that the fuel in one tank chosen from said two or more fuel tanks according to the service condition might be supplied to an engine.

[0020] a mixing ratio which the fuel mixed so that it might become the octane value or the cetane number of a demand once stores in a tank according to this configuration, but is [ that it should correspond to the difference in the desired value by the service condition ] different -- a demand [ in / make the fuel mixed by the octane value or the cetane number which changes with rates store in a separate tank, and / the operational status at that time ] -- an engine makes supply a fuel from the tank by which the fuel of description is stored

[0021] In invention according to claim 6, it considered as the configuration which sets up the mixed ratio of said fuel according to an engine load. According to this configuration, in not requiring a high octane value

comparatively in a low load region for knocking evasion, the increase of the ratio of a fuel with a lower octane value (the one where the cetane number is higher), and when it carries out and a high octane value is comparatively required in a heavy load region for knocking evasion, it increases the ratio of a fuel with a higher octane value (field which performs autohesion fire combustion in a low load region).

[0022] In invention according to claim 7, it considered as the configuration which sets up the mixed ratio of said fuel according to engine standby. According to this configuration, in the condition of having fully warmed up the engine, since knocking becomes easy to take place, the increase of the ratio of a fuel with a higher octane value, and when it carries out and the evaporation engine performance of the fuels at the time of engine start up and operation between the colds etc. gets worse, the ratio of a fuel with the lower octane value which is a low-boiling point comparatively is increased.

[0023] Based on the difference in a presentation of the fuel supplied from the outside, it constituted from invention according to claim 8 so that separation and fractional distillation, and a different fuel of a presentation that reforms and is chosen according to an engine OAT might be supplied to an engine.

[0024] According to this configuration, the fuel supplied to an engine according to an engine OAT (intake-air temperature) is chosen, and the fuel corresponding to the difference in the demand fuel by the height of an OAT is supplied to an engine.

[0025] In invention according to claim 9, said OAT is an OAT at the time of engine start up, and it considered as the configuration which chooses the content of the low-boiling point component of the fuel supplied to an engine according to this OAT at the time of start up.

[0026] According to this configuration, even if it is at the same cold start-up time, the content of the low-boiling point component of the fuel supplied to an engine by the OAT at that time is chosen, for example. In invention according to claim 10, said OAT is an OAT in engine usual operational status, and it considered as the configuration which chooses the octane value of the fuel supplied to an engine according to this OAT.

[0027] According to this configuration, the octane value of the fuel supplied to an engine on the conditions that the OAT knocking becomes easy to generate is high, and the conditions that the OAT which knocking cannot generate comparatively easily is low is changed.

[0028] While constituted based on the difference in a presentation of the fuel supplied from the outside so that separation and fractional distillation, and a fuel of a presentation that reforms and is different according to at least one side of engine-operation conditions and an environmental condition may supply to an engine, the propriety of the fuel supplied to an engine based on engine operability judged, and it considered in invention according to claim 11 as the configuration which changes the presentation of the fuel supplied to an engine based on this decision result.

[0029] According to this configuration, the presentation of the fuel supplied to an engine is changed according to engine operation conditions, such as an engine load, water temperature, and a start-up condition, and environmental conditions, such as an OAT, but it judges whether the fuel currently then supplied to the engine based on engine operability is optimal fuel, and when it is the unsuitable fuel with which expected operability is not obtained, the presentation of the fuel supplied to an engine is changed into a more suitable thing.

[0030] In invention according to claim 12, it considered as the configuration which changes one [ at least ] criterion of said engine operation conditions and environmental condition which are used in said fuel selection based on the decision result of said fuel propriety.

[0031] According to this configuration, the fuel which compares the engine operation conditions or environmental condition, and criterion at that time, and is supplied to an engine is determined, but if it is judged that the fuel supplied to the engine according to this decision is unsuitable, the criterion of engine operation conditions or an environmental condition will be changed so that a fuel which is different when it is the same conditions may be chosen.

[0032] In invention according to claim 13, it is the configuration which mixes the fuel of a different presentation and is supplied to an engine, and considered as the configuration which changes the mixed ratio of said fuel based on the decision result of said fuel propriety.

[0033] It is changed into the mixed ratio used as an octane value from which expected operability is obtained when the octane value of the fuel supplied to an engine adjusts by mixing the fuel with which octane values differ, for example according to this configuration. Moreover, a different fuel will be supplied even if it is the case where are changing a mixed ratio in the configuration which performs fuel selection, and the same tank is chosen by choosing the tank on which store the mixed fuel in a tank and fuel supply is made to perform.

[0034] In invention according to claim 14, it considered as the configuration which changes the conditions

of said separation, fractional distillation, and refining based on the decision result of said fuel propriety, and changes the presentation of the fuel obtained by said separation, fractional distillation, and refining.

[0035] If it is judged that the fuel currently supplied to the engine based on engine operation nature is unsuitable according to this configuration, the presentation of the fuel which changes the conditions of separation, fractional distillation, and refining, and is obtained by separation, fractional distillation, and refining will be changed, and the fuel supplied to an engine will be changed. therefore -- for example, said mixing ratio -- even when a rate is the same, the presentation of the fuel obtained as a result of mixing will change.

[0036] In invention according to claim 15, it is considered as start-up time amount, stability, and the configuration that detects at least one of knocking as a parameter which shows the operability of said engine. When the start-up time amount which is the time amount from initiation of fuel supply to complete explosion, for example is unfairly long according to this configuration (for example, when the engine stability detected as fluctuation of an engine revolution is bad) and knocking occurs, it judges that an activity fuel is unsuitable and start-up time amount is shortened, and an activity fuel is changed so that generating of the increase of engine stability and knocking can be avoided.

[0037] In invention according to claim 16, it is considered as the configuration which chooses the fuel presentation supplied to an engine according to at least one of the engine load as said engine operation conditions or an environmental condition, engine-cooling-water temperature, an engine start-up condition, and OATs.

[0038] According to this configuration, based on an engine load, engine-cooling-water temperature, an engine start-up condition, an OAT, etc., the octane value of a fuel, the content of a low-boiling point component, etc. are set up. In a heavy load field, also at the time of start up, a high octane value is required for knocking evasion, the fuel containing many low-boiling point components is required at the time of low warming-up of a circulating water temperature, the demand of a low-boiling point component is high, and when an OAT is high, a high octane value is required for knocking evasion.

[0039] In invention according to claim 17, when the fuel presentation changed based on the decision result of said fuel propriety was held until refueling was performed from the exterior, and refueling was performed from the exterior, it is considered as the configuration to which reset the result of said modification in an initial property, and a change based on engine operability is made to make again.

[0040] If the presentations of the fuel which according to this configuration the fuel was supplied from the exterior and was this supplied differ, even if it makes separation, fractional distillation, and refining perform on the same conditions It becomes a fuel which the presentations of the fuel generated come to differ, and is different even if it similarly sets up a mixed ratio. the fuel which the fuel presentation in the tank which stores separation and fractional distillation, and the fuel (or fuel which mixed these) by which refining was carried out will also change, and should be supplied to engine operation conditions or an environmental condition -- a mixing ratio -- a demand fuel is supplied [ stop / \*\*\*\*\* ] even if it specifies through a rate or a tank. Then, the selection fuel based on operability is made to change again, the fuel newly supplied from the outside is suited, and a fuel is chosen.

[0041]

[Effect of the Invention] even if it can make an engine supply the fuel with an octane value higher than the fuel supplied to a car according to invention according to claim 1 now and is the engine of a high compression ratio -- generating of knocking in a heavy load region -- avoidable -- with -- \*\*\*\* -- it is effective in a well head being realizable.

[0042] While being able to supply a fuel with an octane value higher than the fuel supplied to a car to an engine according to invention according to claim 2 A fuel with the cetane number higher than the fuel supplied to a car can be supplied to an engine. In a low load region, combustion stability is raised by supplying the fuel of the high cetane number, and generating of knocking is avoidable by supplying the fuel of a high octane value, and even if it is the engine of a high compression ratio, there is effectiveness of the ability to make it operate in a full load region in a heavy load region.

[0043] According to invention according to claim 3, when refining is inadequate, this can be detected, refining can be made to perform again and it is effective in the ability to carry out refining to the fuel of the description corresponding to a demand certainly.

[0044] According to invention according to claim 4, it is effective in the ability to supply the fuel of the description of a demand to an engine stably by making the fuel which mixed the fuel with which descriptions differ and was generated once store in a tank.

[0045] making a tank store the fuel mixed by different ratio according to an individual according to



invention according to claim 5 -- the fuel of the description of a demand -- stable -- an engine -- it can supply -- and a demand -- it is effective in the ability to respond with the sufficient response to a switch to description.

[0046] It is effective in the ability to raise combustion stability by supplying the fuel with the cetane number higher than the fuel which can supply the fuel of different description according to an engine load to an engine, supplies a fuel with an octane value higher than the fuel especially supplied to a car in a heavy load region, and can avoid knocking, or is supplied to a car in a low load region according to invention according to claim 6.

[0047] While according to invention according to claim 7 supplying the fuel of a low-boiling point to an engine during warming-up and securing the evaporation engine performance, after the completion of warming-up is effective in the ability to control generating of knocking by supplying the fuel of a high octane value.

[0048] the difference in the demand fuel [ according to invention according to claim 8 ] by the OAT -- corresponding -- a suitable fuel -- an engine -- it can supply -- with -- \*\*\*\* -- it is effective in engine operability being maintainable good, even if an OAT changes.

[0049] According to invention according to claim 9, the low-boiling point component of the fuel supplied to an engine at the time of start up with a low OAT is made [ many ], and it is effective in startability being securable.

[0050] According to invention according to claim 10, when an OAT is high and it is easy to generate knocking, a fuel with a high octane value is supplied to an engine, and it is effective in the ability to prevent generating of knocking beforehand.

[0051] According to invention according to claim 11, even if the fitness of fuel selection can be judged, it can make an engine supply a more suitable fuel and there are aging and various dispersion factors, it is effective in engine operability being maintainable to best.

[0052] According to invention according to claim 12, the fuel chosen to an engine service condition and an engine environmental condition is changed into a more suitable fuel, and it is effective in the ability to supply the optimal fuel now to an engine for every conditions.

[0053] according to invention according to claim 13, engine operability is improved -- as -- the mixing ratio of a fuel -- the presentation of the fuel which a rate is changed and is supplied to an engine -- said mixing ratio -- since it changes according to a rate, it is effective in the ability to fit finely the presentation of the fuel chosen to an engine service condition and an engine environmental condition.

[0054] changing the conditions of separation, fractional distillation, and refining according to invention according to claim 14 -- a mixing ratio -- in modification of a rate, the fuel of the presentation which is not acquired can be supplied now to an engine, and it is effective in the ability to certainly respond also to a big change of the presentation demanded from an engine service condition and an engine environmental condition.

[0055] According to invention according to claim 15, it is effective in raising startability and stability and being able to avoid generating of knocking by modification of the fuel supplied to an engine.

[0056] According to invention according to claim 16, on the conditions as which a high octane number fuel is supplied, and the volatility of a fuel is required, the fuel containing many low-boiling point components can be made to supply, and startability and combustion stability are raised, and it is effective in generating of knocking being avoidable with the conditions which knocking tends to generate.

[0057] According to invention according to claim 17, even if the presentation of the fuel obtained by separation, fractional distillation, and refining changes with new refueling from the outside, there is effectiveness of the ability to make now the fuel of the presentation corresponding to an engine service condition and an engine environmental condition supply with a sufficient precision.

[0058]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on drawing. Drawing 1 shall be system configuration drawing of the engine in which the gestalt of the 1st operation is shown, and an engine 1 shall be set as a compression ratio higher than the compression ratio of the usual gasoline engine.

[0059] A fuel tank 2 is for storing the fuel supplied to a car, and is connected with the fractional distillation machine 3 which has the fractional distillation function of a fuel. Moreover, the high-octane-number-fuel tank 4 and the low octane value fuel tank 5 in which the fuel distilled fractionally is stored are tied to the fractional distillation machine 3.

[0060] The fuel reformer 10 is installed in said low octane value fuel tank 5, and conditions required for



refining are prepared. said high-octane-number-fuel tank 4 and the low octane value fuel tank 5 -- a fuel -- a mixing ratio -- it connects with the rate regulator 7 -- having -- a fuel -- a mixing ratio -- the rate regulator 7 is connected with the tank 6 for fuel supply through the pump 8 for fuel mixing.

[0061] Said tank 6 for fuel supply is connected to the fuel supply system (fuel injection valve) of an engine 1 through the pump 9 for fuel supply. With said fractional distillation vessel 3, a fuel is distilled fractionally according to a boiling range, the fuel of a boiling range in which it is shown that it is a fuel with a high octane value is supplied to the high-octane-number-fuel tank 4, and the fuel of other boiling ranges is supplied to the low octane value fuel tank 5. In the gestalt of this operation, a boiling range is classified into three as shown in drawing 2, distills fractionally the fuel of the 90 degrees C - 150 degrees C boiling range which contains many components with a high octane value among boiling ranges as a fuel with a high octane value, and takes it out.

[0062] Next, an operation is explained. Makeup of a fuel to a car is performed to a fuel tank 2, and it is stored in this fuel tank 2. The fuel stored in the fuel tank 2 is introduced in the fractional distillation machine 3 according to the throughput of the fractional distillation machine 3, and can apply the heat with which a fuel temperature becomes 150 degrees C. It is cooled to 90 degrees C after that, and the fuel of 90 degrees C - 150 degrees-C range of boiling points condensed by this cooling is supplied to the high-octane-number-fuel tank 4, and the fuel of 150 degrees C or less of boiling points which evaporated with this heating is stored.

[0063] On the other hand, the still lower fuel of the boiling point and the fuel of 150 degrees C or more of boiling points are supplied to the low octane value fuel tank 5, and are stored. Since a common fuel has a low octane value in the low field of the boiling point, and a high field and the octane value is high in the 90 degrees C - 150 degrees-C range of boiling points as shown in drawing 2, it is separable into the fuel with which a fuel is distilled fractionally with the above-mentioned procedure, and octane values differ. In addition, the boiling range of a high octane value is not limited to the range of 90 degrees C - 150 degrees C, and should be suitably set up according to a actual activity fuel and a actual octane number requirement. Moreover, you may be the configuration which separates the fuel of 90 degrees C or less of boiling points as a low octane value fuel, and makes except [ its ] a high octane number fuel simple.

[0064] In the fuel reformer 10 in the low octane value fuel tank 5, a low octane value fuel receives conversion, such as a polymerization, according to an operation of a catalyst and heat, and is changed into a fuel with a high octane value. However, the octane value of the fuel in which refining was carried out by said fuel reformer 10 is lower than the fuel which is separated by the fractional distillation machine 3 and stored in the high-octane-number-fuel tank 4.

[0065] The case where thermal reforming and a catalyst are used for what refining of the fuel which raises said octane value specifically performs pyrolysis of naphtha, and is performed with a non-catalyst is called catalytic reforming (refer to 249th page - the issuance "petroleum encyclopedia (4th edition)" 253rd page on Asakura Publishing Co., Ltd. August 20, Showa 45). Here, in order to raise an octane value depending on the molecular structure of the fuel with which the high component of the boiling point of an aroma group system receives refining since an octane value is raised when a part of molecular structure receives decomposition and molecular weight falls, average molecular weight may fall.

[0066] In addition, although it is also possible to carry out refining of the fuel supplied to the car by the direct fuel reformer, without separating into a high octane number fuel and a low octane value fuel with said fractional distillation vessel 3 In the condition that what has a high octane value is mixed If the octane value of the low octane value fuel distilled fractionally with the fractional distillation vessel 3 as mentioned above is raised by the fuel reformer, refining which raises an octane value can be made to perform efficiently, since the effectiveness (the amount of refining per unit time amount) of a fuel reformer worsens.

[0067] the high octane number fuel stored in the separate tank according to the above operation and the refining high octane number fuel which is less than the octane value of the fuel of 90 degrees C - 150 degrees-C range of boiling points although changed into the fuel with a high octane value by the fuel reformer 10 become the octane value needed by the engine service condition -- as -- a fuel -- a mixing ratio - - with the rate regulator 7, the flow rate from each tank is adjusted, it mixes, and the tank 6 for fuel supply is supplied with the pump 8 for fuel mixing. And engine 1 HE supply of the fuel in the tank 6 for fuel supply is carried out through the pump 9 for fuel supply.

[0068] the fuel according to the service condition of said engine -- a mixing ratio -- adjustment of a rate is performed based on the octane number requirement for the knocking evasion which changes according to an engine load and an engine speed (rpm) (refer to drawing 3). That is, by the low load, for knocking evasion, when an octane number requirement is comparatively low, the rate of a refining high octane number fuel is

increased, and an engine service condition makes [ many ] the rate of the high octane number fuel of 90 degrees C - 150 degrees-C range of boiling points, when [ that an engine load is expensive ] the octane number requirement for knocking evasion is comparatively high.

[0069] In addition, the fuel oil consumption determined in consideration of the parameter of various engine conditions based on a throttle opening and the opening of this throttle as an approach of detecting an engine load is suitable.

[0070] the mixing ratio of a different fuel by which fractional distillation refining was carried out -- the fuel which adjusts a fuel flow from each tank with the signal by which adjustment of a rate is outputted from a computer 21 according to engine loaded condition etc. -- a mixing ratio -- it carries out by controlling the bulb of the rate regulator 7.

[0071] The detecting signal from an ignition-timing sensor, an inhalation air content sensor, an accelerator opening sensor, a pump angle-of-rotation sensor, a crank angle sensor, a coolant temperature sensor, etc. is inputted into said computer 21.

[0072] Here, although both a fuel with the boiling point lower than 90 degrees C by which separation fractional distillation is carried out with said fractional distillation vessel 3, and the fuel of 150 degrees C or more of boiling points are low octane value fuels, the low octane value fuel tank 5 in which said fuel reformer 10 is installed can consider a fuel with the boiling point lower than 90 degrees C as the configuration which makes it store in the tank for low-boiling points formed independently. In this case, when the fuel quantity to be stored in the tank for low-boiling points becomes more than predetermined when the fuel reformer 10 is not formed in the tank for low-boiling points but there is no supply demand of a low-boiling point fuel or, it is good to also pay a fuel with the boiling point lower than 90 degrees C to the low octane value fuel tank 5.

[0073] And it is immediately after the time of engine start up, and start up, and since it is better than the fuel with which evaporation of a fuel is supplied to a car if the fuel in said tank for low-boiling points is supplied during engine warming-up at an engine when engine temperature is low namely, the fuel adhesion to a combustion chamber wall surface etc. is controlled, combustion is performed good, and the exhaust air engine performance is improved.

[0074] Moreover, since it becomes easy to generate knocking, after the engine completion of warming-up should just adjust the mixed ratio of a refining high octane number fuel and the high octane number fuel of 90 degrees C - 150 degrees-C range of boiling points so that it may become the octane value demanded according to an engine load as mentioned above.

[0075] In addition, engine standby can be judged based on an engine circulating water temperature. Drawing 4 is system configuration drawing of the engine in which the gestalt of the 2nd operation is shown. Although considered as the configuration which was shown in drawing 1 and by which the fuel reformer 10 is installed in the low octane value fuel tank 5 with the gestalt of the 1st operation With the gestalt of the 2nd operation shown in drawing 4 , while the low octane value fuel tank 5 and the fuel reformer 10 are installed independently The fuel circulating pump 12 and fuel circulating flow way system which circulate a fuel between the low octane value fuel tank 5 and the fuel reformer 10 are installed, and the fuel reformer 10 is tied to the fractional distillation machine 3. moreover -- the low octane value fuel tank 5 -- a fuel -- description -- a sensor 11 is installed.

[0076] Except the configuration described above, it is the same as the gestalt of the 1st operation, and the fuel stored in the fuel tank 2 is introduced into the fractional distillation machine 3, with this fractional distillation vessel 3, it separates into a high octane number fuel and a low octane value fuel based on the difference in a boiling range, a high octane number fuel is stored in the high-octane-number-fuel tank 4, and \*\* and a low octane value fuel are sent to the fuel reformer 10. And by the fuel reformer 10, the fuel by which refining was carried out to the high octane value is sent to the low octane value fuel tank 5, and is stored. the high octane number fuel from the high-octane-number-fuel tank 4, and the refining high octane number fuel from the low octane value fuel tank 5 -- a fuel -- a mixing ratio -- the rate regulator 7 -- a mixing ratio -- a rate being adjusted, the tank 6 for fuel supply is supplied with the pump 8 for fuel mixing, and engine 1 HE supply of the fuel in the tank 6 for fuel supply is carried out through the pump 9 for fuel supply.

[0077] as an operation peculiar to the gestalt of implementation of the above 2nd here -- a fuel -- description, when the presentation (octane value) of the fuel in the low octane value fuel tank 5 detected by the sensor 11 is not the set point While a circulating pump 12 operates with the directions from a computer 21, the fuel in the low octane value fuel tank 5 circulates to the fuel reformer 10 and refining is performed again, the check of the conditioning of the fuel reformer 10 is performed and renewal of said refining

conditions is performed.

[0078] Drawing 5 is system configuration drawing of the engine in which the gestalt of the 3rd operation is shown. with the gestalt of this 3rd operation, like the gestalt of said 2nd operation, while the low octane value fuel tank 5 and the fuel reformer 10 are installed independently, two tanks 6A and 6B for fuel supply prepare -- having -- this -- the tank change bulb 22 for switching to any of two tanks 6A and 6B for fuel supply composite fuel is supplied is formed. Moreover, said two tanks 6A and 6B for fuel supply are connected to the fuel change bulb 23 through the supercharging pumps 21A and 21B for fuel supply, respectively, and the fuel of either of the two tanks 6A and 6B for fuel supply is supplied to an engine 1 through the pump 9 for fuel supply by said fuel change bulb 23.

[0079] Except the configuration described above, it is the same as the gestalt of the 1st operation, and the fuel stored in the fuel tank 2 is introduced into the fractional distillation machine 3, with this fractional distillation vessel 3, it separates into a high octane number fuel and a low octane value fuel based on the difference in a boiling range, a high octane number fuel is stored in the high-octane-number-fuel tank 4, and a low octane value fuel is sent to the fuel reformer 10. And by the fuel reformer 10, the fuel by which refining was carried out to the high octane value is sent to the low octane value fuel tank 5, and is stored. the high octane number fuel from the high-octane-number-fuel tank 4, and the refining high octane number fuel from the low octane value fuel tank 5 -- a fuel -- a mixing ratio -- the rate regulator 7 -- a mixing ratio -- the tanks 6A and 6B for fuel supply are supplied with the pump 8 for fuel mixing, a rate being adjusted.

[0080] while storing the fuel (a different mixing ratio the fuel of a rate) of an octane value which is alike to two tanks 6A and 6B for fuel supply as an operation peculiar to the gestalt of implementation of the above 3rd, respectively, and is different here, a fuel change bulb 23 switches that one fuel of two tanks 6A and 6B for fuel supply should supply to an engine based on the octane value demanded according to an engine service condition (load).

[0081] for example, -- the case where the fuel of a high octane value is stored rather than tank 6B for fuel supply to tank 6A for fuel supply -- a fuel -- a mixing ratio -- the rate regulator 7 is set up so that the rate of the fuel quantity from the high-octane-number-fuel tank 4 may become larger than the rate of the fuel quantity from the low octane value fuel tank 5, and composite fuel is supplied to tank 6A for fuel supply by said tank change bulb 22 at this time. moreover, composite fuel supplies to tank 6B for fuel supply by said tank change bulb 22 -- having -- making -- this time -- a fuel -- a mixing ratio -- the rate regulator 7 increases the rate of the fuel quantity from the low octane value fuel tank 5 relatively while decreasing the rate of the fuel quantity from the high-octane-number-fuel tank 4.

[0082] By the low load, for knocking evasion of an engine service condition and when an octane number requirement is comparatively low The fuel of comparatively a low octane value which switches the fuel change bulb 23 and is stored in tank 6B for fuel supply is supplied to an engine 1. When [ that an engine load is expensive ] the octane number requirement for knocking evasion is comparatively high, the fuel of comparatively a high octane value which switches the fuel change bulb 23 and is stored in tank 6A for fuel supply is supplied to an engine 1.

[0083] Since the volume in the fuel line from which the octane value from the fuel change bulb 23 to an engine 1 changes is very small according to the fuel-supply system of the above-mentioned configuration, the change of a quick fuel is possible to change of a service condition, and since mixed formation of the fuel of an octane number requirement is carried out and it is made to store in each fuel tank, the fuel of an octane number requirement can be supplied stably beforehand.

[0084] in addition, like the gestalt of the 2nd operation which is shown in above-mentioned drawing 5 and which is shown in drawing 4 in the gestalt of the 3rd operation the fuel circulating pump 12 made to circulate through a fuel between the low octane value fuel tank 5 and the fuel reformer 10 -- and A sensor 11 is installed. the fuel which detects the fuel presentation in the low octane value fuel tank 5 -- description -- a fuel -- description -- when the presentation of the fuel in the low octane value fuel tank 5 detected by the sensor 11 is not the set point, it is good also as a configuration to which circulate through the fuel in the low octane value fuel tank 5 to the fuel reformer 10, and refining is made to carry out again.

[0085] Drawing 6 is system configuration drawing of the engine in which the gestalt of the 4th operation is shown. in the gestalt of this 4th operation, the high-octane-number-fuel tank 4 and the low octane value fuel tank 5 in which the fuel distilled fractionally into the fractional-distillation machine 3 is stored tie -- having -- the fuel of these high-octane-number-fuels tank 4 and the low octane value fuel tank 5 -- respectively -- a fuel -- a mixing ratio -- the configuration which the flow of [ configuration ] is controlled by the rate regulator 7, and is supplied to the tank 6 for fuel supply through the pump 8 for fuel mixing is the same as that of the gestalt of the 1st operation. On the other hand, in the gestalt of the 4th operation, the fuel

reformers 10A and 10B which perform refining different, respectively are installed in the high-octane-number-fuel tank 4 and the low octane value fuel tank 5.

[0086] Here, said fuel reformer 10A reforms more the low octane value component of the fuel in the high-octane-number-fuel tank 4 to the fuel of a high octane value by the denaturation of the polymerization by operation of a catalyst and heat etc. Moreover, said fuel reformer 10B reforms the fuel in the low octane value fuel tank 5 to the fuel of the high cetane number by the denaturation of the polymerization by operation of a catalyst and heat etc.

[0087] And according to the service condition of an engine 1, the flow of [ the high octane number fuel in the high-octane-number-fuel tank 4 and the high cetane number fuel in the low octane value fuel tank 5 ] is controlled by said fuel mixing ratio regulator 7, they are mixed by the mixed ratio according to a service condition, the tank 6 for fuel supply is supplied, and an engine 1 is supplied through the pump 9 for fuel supply. While the service condition of an engine 1 specifically increases the rate of a high cetane number fuel in the field which performs autohesion fire combustion with a light load, in the field which performs jump spark ignition highly, a load increases the rate of a high octane number fuel, and supplies an engine 1.

[0088] In addition, like the configuration which is shown in above-mentioned drawing 6 and which is shown in drawing 4 and 5 in the gestalt of the 4th operation, while preparing the fuel reformers 10A and 10B, and the high-octane-number-fuel tank 4 and the low octane value fuel tank 5 according to an individual Between fuel reformer 10A and the high-octane-number-fuel tank 4, moreover, between fuel reformer 10B and the low octane value fuel tank 5 When the fuel circulating pump made to circulate through a fuel is formed, respectively and the octane value of the fuel in the high-octane-number-fuel tank 4 and the cetane number of the fuel in the low octane value fuel tank 5 have not become the set point, it is good also as a configuration which makes the fuel reformers 10A and 10B circulate through a fuel.

[0089] Drawing 7 is system configuration drawing of the engine in which the gestalt of the 5th operation is shown. The fuel tank 24 for start up is formed, and the gestalt of this 5th operation is constituted so that a fuel can be supplied to an engine 1 through the fuel change bulb 23 also from this fuel tank 24 for start up, while being constituted to the gestalt of the 3rd operation shown in drawing 5 so that a fuel can be supplied to an engine 1 through the fuel change bulb 23 from a fuel tank 2. That is, it is constituted so that an engine 1 can be made to supply a fuel by the fuel change bulb 23 from one tank chosen from four tanks of the tanks 6A and 6B for fuel supply, the fuel tank 24 for start up, and a fuel tank 2.

[0090] Here, since the fuel of a presentation different, respectively is stored in said four tanks, the fuel supplied to an engine 1 will be chosen by selection of the tank by the fuel change bulb 23.

[0091] The component with the lowest boiling point in a fuel is stored in said fuel tank 24 for start up by actuation shown below. First, the fuel introduced into the fractional distillation machine 3 from the fuel tank 2 is heated so that temperature may become about 40 degrees C, it is cooled after that, and the fuel (low-boiling point component) of 40 degrees C or less of boiling points condensed by this cooling is supplied to said fuel tank 24 for start up, and the fuel of 40 degrees C or less of boiling points which evaporated with this heating is stored.

[0092] Next, the heat with which a fuel temperature becomes about 150 degrees C can be applied. The fuel (in detail fuel of 40 degrees C - 150 degrees C of boiling points) of 150 degrees C or less of boiling points which evaporated with this heating is cooled to 90 degrees C after that, the fuel of 90 degrees C - 150 degrees-C range of boiling points condensed by this cooling is supplied to the high-octane-number-fuel tank 4, and is stored, and, as for a fuel 150 degrees C or more, the fuel and the boiling point whose boiling point which remains is 40-90 degrees C are sent to the fuel reformer 10.

[0093] And the fuel with which refining was carried out by the fuel reformer 10, and the octane value became high is sent to the low octane value fuel tank 5, and is stored, the fuel for said high-octane-number-fuel tank 4 and the fuel of said low octane value fuel tank 5 have a mixed ratio adjusted by said fuel mixing ratio regulator 7, and are mixed, and the composite fuel of a mutually different mixed ratio is stored in the tanks 6A and 6B for fuel supply.

[0094] Here, the situation of the selection control of the supply fuel in the gestalt of implementation of the above 5th is explained according to the flow chart of drawing 8 - drawing 11. In the flow chart of drawing 8, if an ignition switch is turned on (step S1), it will progress to henceforth [ step S2 ], and the fuel used at the time of start up (under cranking and warming-up) will be chosen (selection of the tank on which fuel supply is made to perform).

[0095] At step S2, it distinguishes whether the circulating water temperature at the time of an ignition switch being turned on is lower than laying temperature (for example, 40 degrees C). When it is judged that a circulating water temperature (engine temperature) is lower than laying temperature, and it is at the cold

start-up time, it progresses to step S3 and the OAT (engine intake-air temperature) detected by the OAT sensor distinguishes whether it is lower than laying temperature.

[0096] the fuel component with the lowest boiling point of which it is start up between the colds, and \*\* also progresses to step S4 and is stored in said fuel tank 24 for start up when an OAT is lower than laying temperature is supplied to an engine 1 -- making -- making -- the volatility of a fuel -- securing -- with -- \*\*\*\* -- good start up is obtained.

[0097] It progresses to step S5, and while a component with the lowest boiling point is included, it is made to make an engine 1 supply the fuel in the fuel tank 2 also containing the higher component of the boiling point (car supply fuel), when an OAT is more than laying temperature although it is start up between the colds on the other hand.

[0098] Moreover, when a circulating water temperature is more than laying temperature, it progresses to step S6 and the fuel of the low octane value currently stored in tank 6B for fuel supply is supplied to an engine 1.

[0099] Although the fuel of the low octane value currently stored in said tank 6B for fuel supply does not contain a component with the lowest boiling point, it can secure sufficient startability required at the time of the start up whose circulating water temperature it is a fuel containing more low components of the boiling point, and is more than laying temperature to the fuel of the high octane value currently stored in tank 6A for fuel supply.

[0100] If the routine which performs modification study of the fuel used at the time of start up is shown and start up is completed while judging the propriety of the fuel used at the time of start up (step S11), the flow chart of drawing 9 will progress to step S12, and will distinguish whether the time amount (for example, time amount until it results [ from fuel-supply initiation ] in complete explosion) which start up took is shorter than the setup time.

[0101] When start-up time amount is shorter than the setup time, it progresses to step S13 and the parameter (parameter which shows that stability is so low that a numeric value is high) which shows the engine stability under warming-up distinguishes whether it is smaller than the set point.

[0102] In addition, as a parameter which shows said engine constancy, fluctuation of an engine revolution and fluctuation of combustion pressure can be used. When the parameter which shows engine constancy is smaller than the set point, further, it progresses to step S14 and the existence of knocking generating is distinguished based on the detecting signal of a knock sensor (when engine operation is stable).

[0103] And when it is judged that there is no generating of knocking, start-up time amount is short, when the stability after start up is good and generating of knocking does not have it, either, there is no error in selection of the fuel at the time of start up, and it is judged as what has supplied the fuel of a suitable presentation to the engine 1, it progresses to step S15, and the selection condition of a fuel is held as it is at the time of start up.

[0104] On the other hand, when at least one of three conditions of step S12 - step S14 is not filled, it progresses to step S16 and setting out which changes the activity fuel in the same temperature conditions provisionally is performed.

[0105] For example, the supply fuel in the same next temperature conditions is changed into either the fuel for start up, or a car supply fuel by any on the temperature conditions which supply tank 6B for fuel supply (low octane value fuel) to an engine, when start-up time amount is long, or stability is bad and the OAT at that time is made to judge at said step S3, shall be chosen between the fuel for start up, or a car supply fuel.

[0106] Moreover, on the temperature conditions to which a car supply fuel is supplied, start-up time amount is long, or when stability is bad, the supply fuel in the same next temperature conditions is changed into the fuel for start up.

[0107] Furthermore, although start-up time amount is short and stability is good, when knocking occurs on the temperature conditions which supply the fuel for start up, the supply fuel in the same next temperature conditions is changed into a car supply fuel.

[0108] When it is made to start actually with the fuel after changing at the time of start up on the same temperature conditions, and the (step S17), The engine operation nature at the time of the start up is checked like said step S12 - step S14 in step S18 - step S20. When start up which fulfills said three conditions is performed, it progresses to step S21, and the conditions (criterion of water temperature or outside air temperature) of the fuel selection in the flow chart of drawing 8 are amended so that the fuel after modification may be chosen.

[0109] For example, on the temperature conditions as which a car supply fuel is chosen, by supplying the fuel for start up, when compaction of start-up time amount etc. is possible, the set point (criterion) made to



compare with an OAT in said step S3 is corrected more highly, and the fuel for start up is chosen. On the contrary, on the temperature conditions as which the fuel for start up is chosen, when generating of knocking can be prevented by supplying a car supply fuel, the set point made to compare with an OAT in said step S3 is corrected lower, and a car supply fuel is chosen.

[0110] Moreover, on the circulating-water-temperature conditions as which a low octane value fuel (fuel in tank 6B for fuel supply) is chosen, by supplying a car supply fuel or the fuel for start up, when compaction of start-up time amount etc. is possible, the set point (criterion) made to compare with a circulating water temperature in said step S2 is corrected more highly, and a car supply fuel or the fuel for start up is chosen.

[0111] By changing the selection condition (decision value of a circulating water temperature or an OAT) of a fuel as mentioned above at the time of start up, at the time of start up, the selection condition of a fuel can suit an object engine and an activity fuel, and the fuel which can obtain good engine operation nature at the time of start up can be supplied now to an engine.

[0112] In addition, a low octane value fuel (fuel in tank 6B for fuel supply) is set on the temperature conditions supplied to an engine. When the stability immediately after start up is bad in start-up time amount being long, only a predetermined value increases the rate of the fuel from the low octane value fuel tank 5 when supplying composite fuel in tank 6B for fuel supply. Even if it makes it increase to the maximum rate defined beforehand, when startability is not improved, you may make it change a fuel into the fuel for start up, or a car supply fuel.

[0113] If selection of the fuel under usual operation after start up is shown and warming up is completed (step S21), the flow chart of drawing 10 will progress to step S22, and will distinguish whether an OAT is lower than laying temperature.

[0114] When OATs are the temperature conditions from which knocking tends to arise above laying temperature, it progresses to step S23 and the fuel of the high octane value currently stored in tank 6A for fuel supply \*\* [ / the conditions of an engine load ] is supplied to an engine 1.

[0115] Moreover, when an OAT is lower than laying temperature, it progresses to step S24 and distinguishes whether an engine load is beyond the set point. Since knocking tends to occur even if even if it is the conditions that an OAT is low when an engine load is beyond the set point, it progresses to step S26 and the fuel of the high octane value currently stored in tank 6A for fuel supply is supplied to an engine 1.

[0116] On the other hand, since knocking cannot take place easily when an engine load is smaller than the set point, it progresses to step S25 and the fuel of the low octane value currently stored in tank 6B for fuel supply is supplied to an engine 1.

[0117] The propriety is judged, a selection condition is changed and the fuel chosen at the time of the above-mentioned usual operation is also explained according to the flow chart of drawing 11 . In step S31, service conditions, such as an engine revolution, are read and engine stability is judged like said step S13 at step S32.

[0118] When are judged with engine operation being fully stable, and it progresses to step S33, the existence of knocking is judged and there is no generating of knocking, it progresses to step S34 and the fuel selection condition (decision value of an OAT and an engine load) shown in the flow chart of drawing 10 is held as it is.

[0119] On the other hand, engine stability is bad, or when knocking occurs, it progresses to step S35 and setting out which changes the fuel chosen corresponding to the conditions at that time between a low octane value fuel (tank 6 for fuel supply B) and a high octane number fuel (tank 6 for fuel supply A) is performed.

[0120] And in the same conditions (step S36), the constancy when supplying the fuel by which change setting out was carried out, and knocking are judged, and when engine operation is stable or knocking stops occurring, a selection condition is changed so that the fuel after the (step S36, 37), and said modification may be chosen (step S39).

[0121] For example, a high octane number fuel is made to supply at the time of the conditions that it is the same when a low octane value fuel is supplied and knocking occurs low [ an OAT ], since the engine load is small, when it is checked that knocking had stopped occurring, the set point (criterion) used for the judgment of an engine load in step S24 of the flow chart of drawing 10 is changed smaller, and a high octane number fuel is chosen.

[0122] Since the engine load is large, when a high octane number fuel is supplied low [ an OAT ], moreover, when engine stability is bad When a low octane value fuel (better fuel of volatility) is made to supply at the time of the same conditions and engine stability has been improved The set point (criterion) used for the judgment of an engine load in step S24 of the flow chart of drawing 10 is changed more greatly, and a low octane value fuel is chosen.

[0123] Even if it changes an activity fuel between a low octane value fuel and a high octane number fuel, here [ whether the stability of engine operation is bad, and ] When knocking occurs, on or the conditions as which a high octane number fuel is chosen in an initial property When a high octane number fuel (tank 6for fuel supply A) is supplied and knocking occurs, when a low octane value fuel (tank 6for fuel supply B) is supplied, and stability is bad, it progresses to step S40 on the conditions as which a low octane value fuel is chosen in an initial property.

[0124] step S40 -- the mixing ratio of the high octane number fuel from the high-octane-number-fuel tank 4, and the refining high octane number fuel from the low octane value fuel tank 5 -- the octane value of the fuel stored in the tanks 6A and 6b for fuel supply is changed by changing a rate. that is, when knocking is not improved, the octane value of tank 6A for fuel supply is raised more, and when stability is not improved, the octane value of tank 6B for fuel supply is made lower (a low-boiling point component is made [ many ]) -- it is made like.

[0125] And even if it changes the octane value of the fuel supplied to an engine by modification of the above-mentioned mixed ratio, when neither engine stability nor knocking can be improved, modification of the further octane value is aimed at by changing separation, fractional distillation, and the refining conditions of a fuel (step S41).

[0126] For example, buildup (knocking evasion) of the octane value by modification of separation, fractional distillation, and the refining conditions of a fuel 90 degrees C - 150 degrees C of boiling ranges initialized with many higher components of an octane value For example, it is carried out by narrowing at 130 degrees C - 150 degrees C, extracting a fuel with a more high octane value, and lengthening more refining time amount over the fuel of the low octane value which remained, raising an octane value more and making high the octane value of the fuel stored as a low octane value fuel.

[0127] By modification of the above-mentioned fuel selection condition, a mixed ratio, and separation, fractional distillation and the refining conditions of a fuel, the selection condition of the fuel at the time of operation can suit an object engine and an activity fuel, and the fuel which can obtain good engine operation nature can usually be supplied now to an engine.

[0128] In addition, neither the priority of modification nor the decision approach of modification is limited to the above-mentioned thing that what is necessary is just the configuration of aiming at an improvement of engine stability and knocking by changing at least one of the above-mentioned fuel selection condition, a mixed ratio, and separation, fractional distillation and the refining conditions of a fuel.

[0129] For example, you may make it the octane value of the fuel which changes separation of a mixed ratio and/or a fuel, fractional distillation, and refining conditions, without change a fuel selection condition since it will be lower than an octane number requirement on the whole when knocking occurs on the both sides by the side of the low load of the engine with which a heavy load side [ of the engine with which a high octane number fuel is choose ], and low octane value fuel is choose, and is store in the tanks 6A and 6b for fuel supply become higher.

[0130] It is held until a fuel is supplied to a fuel tank 2 from the exterior, the result of having changed the fuel selection condition, the mixed ratio, or separation, fractional distillation and the refining conditions of a fuel is reset by the initial property when refueling to a fuel tank 2 is performed, and it is made make the fuel selection condition which suits the newly supplied fuel, a mixed ratio, and fractional distillation and the refining conditions of a fuel learn here. Refueling to the above-mentioned fuel tank 2 can be made to detect based on the open/close switch of a fuel cap.

[0131] moreover, it is shown in the 1st operation gestalt -- as -- an engine load -- responding -- the mixing ratio of a fuel -- the configuration which supplies composite fuel to an engine, changing a rate -- setting -- engine constancy and the mixing ratio for every engine load from the existence of knocking -- you may make it change the criterion which changes a rate or is used for distinction of an engine load

---

[Translation done.]



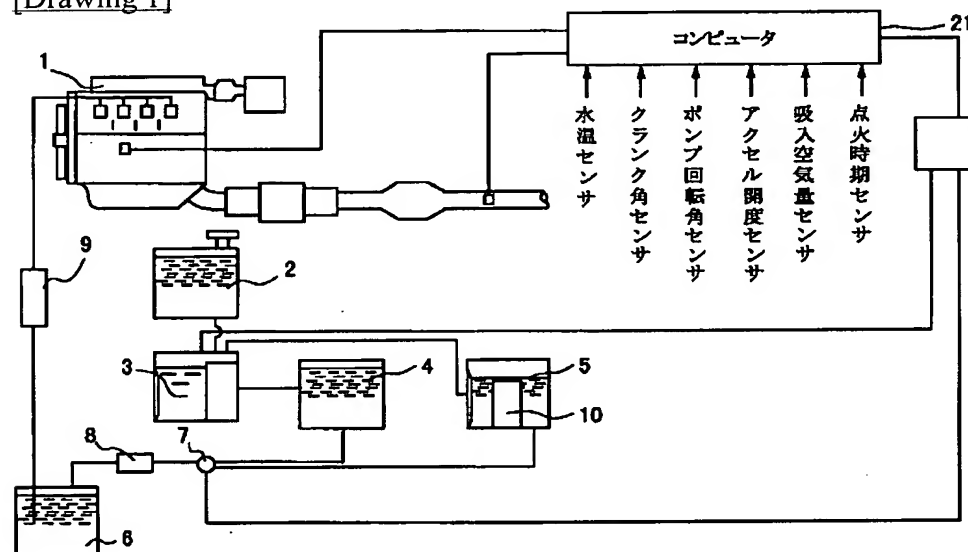
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

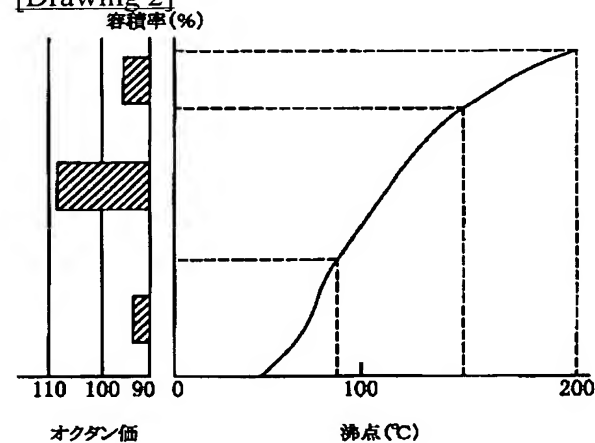
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

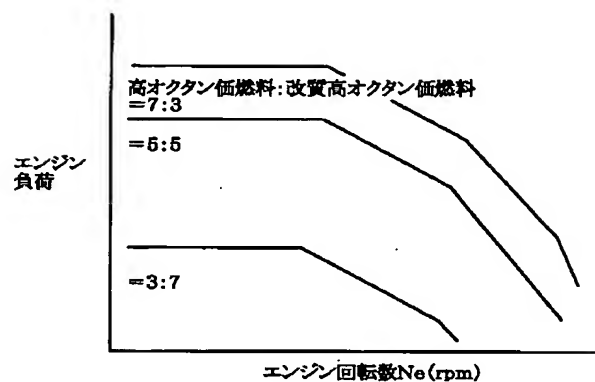
[Drawing 1]



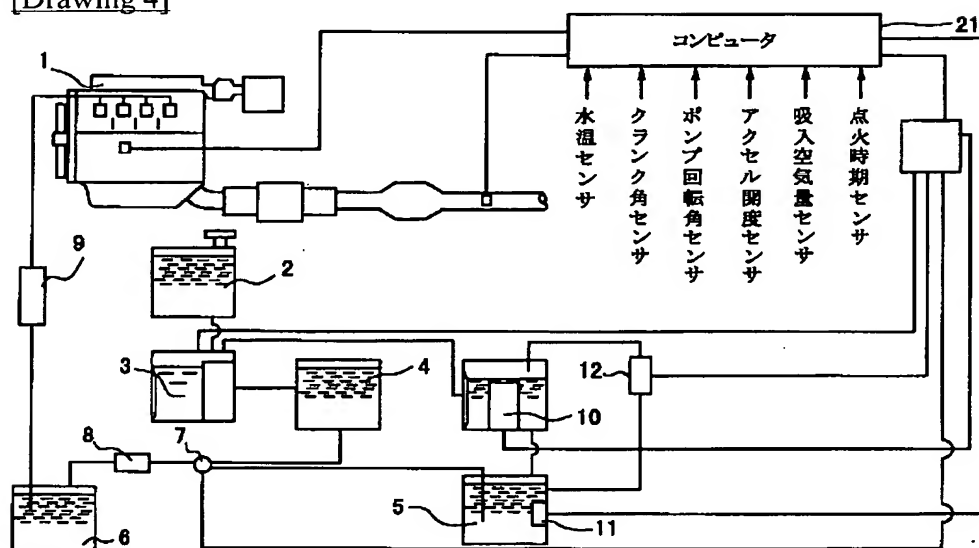
[Drawing 2]



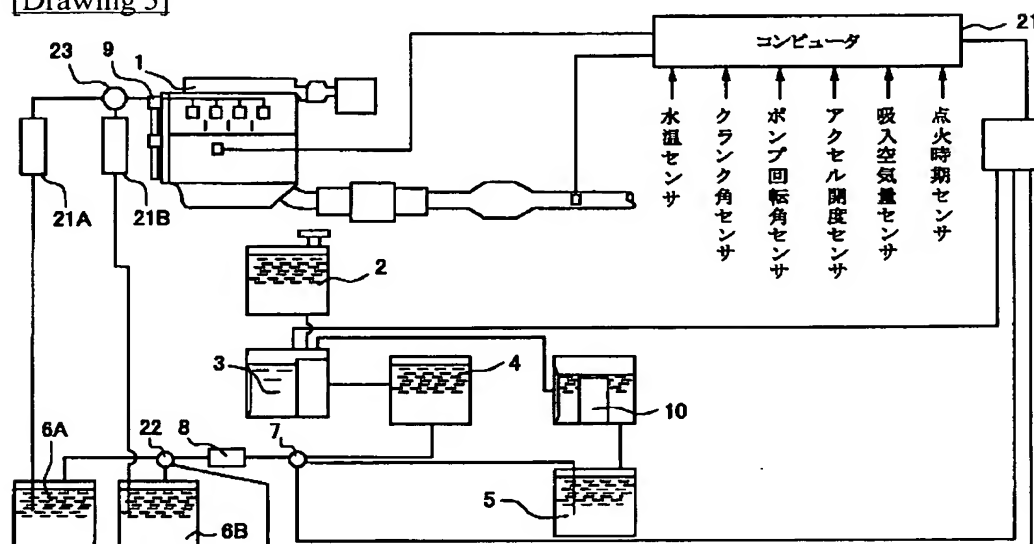
[Drawing 3]



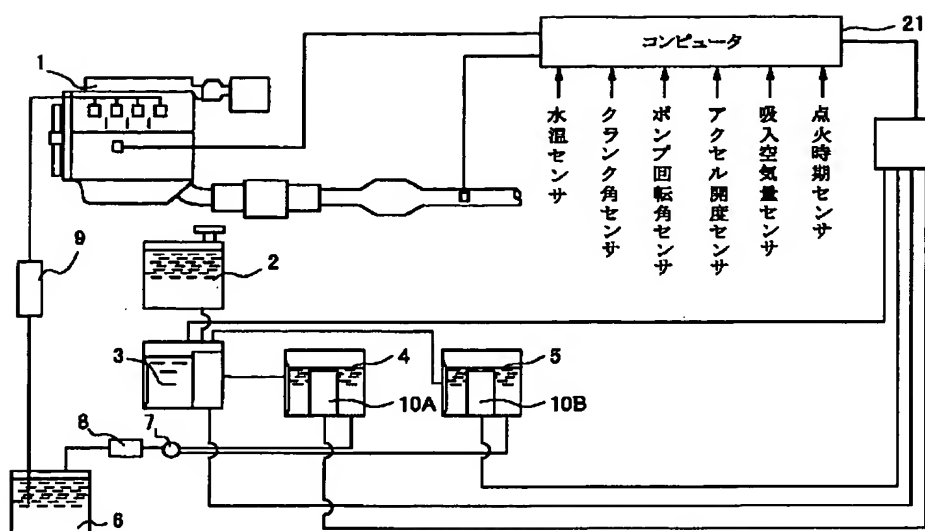
[Drawing 4]



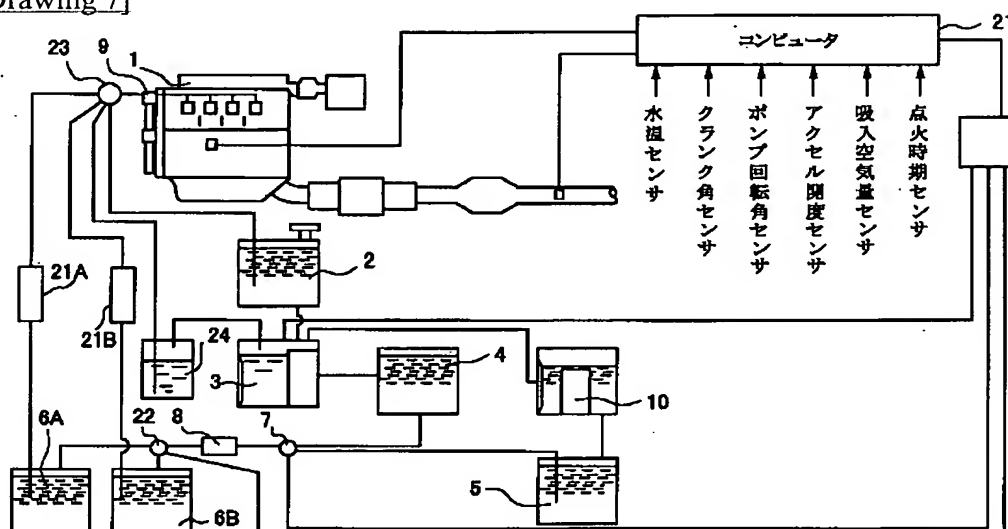
[Drawing 5]



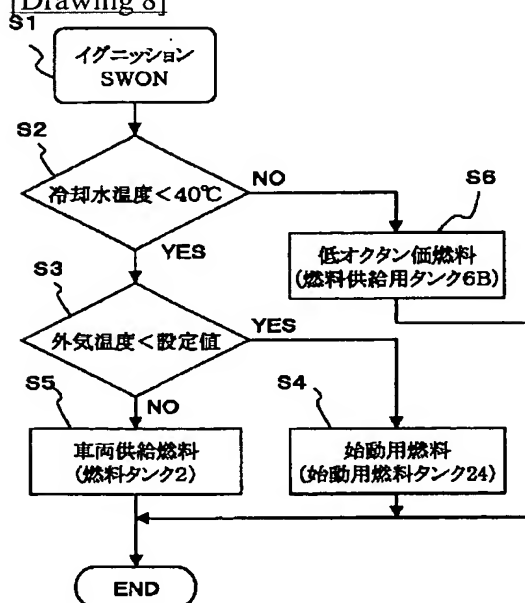
[Drawing 6]



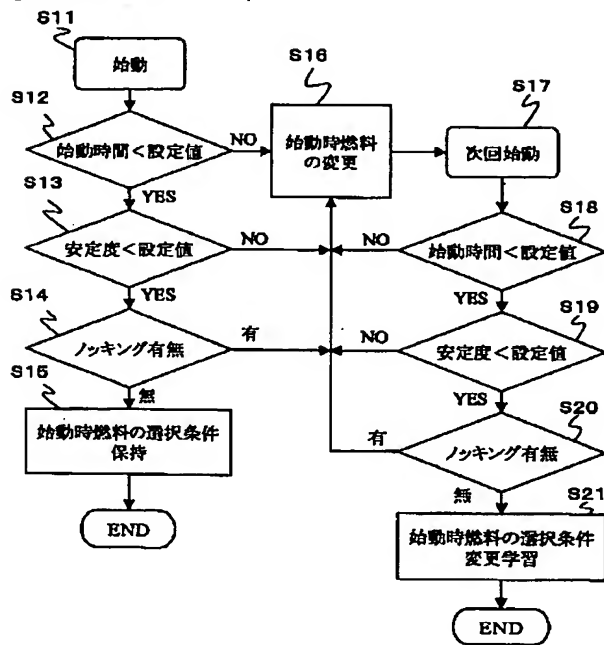
[Drawing 7]



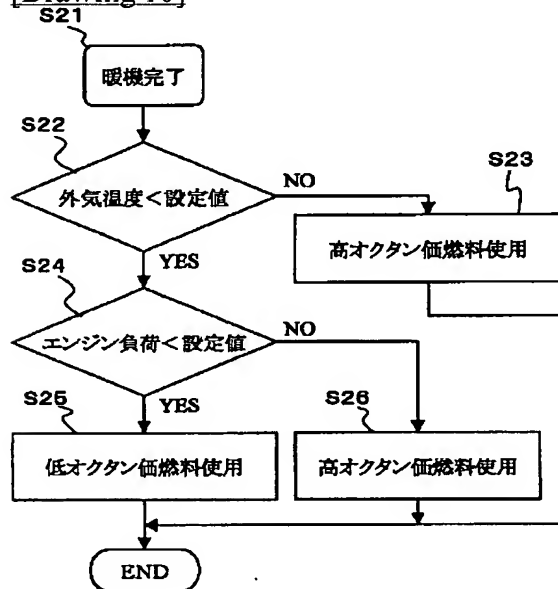
[Drawing 8]



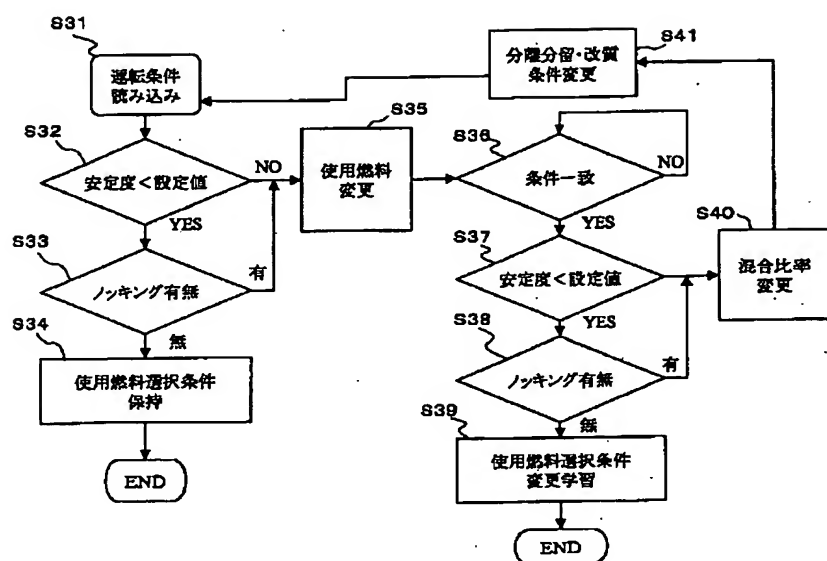
[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Translation done.]



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000329013 A**(43) Date of publication of application: **28.11.00**

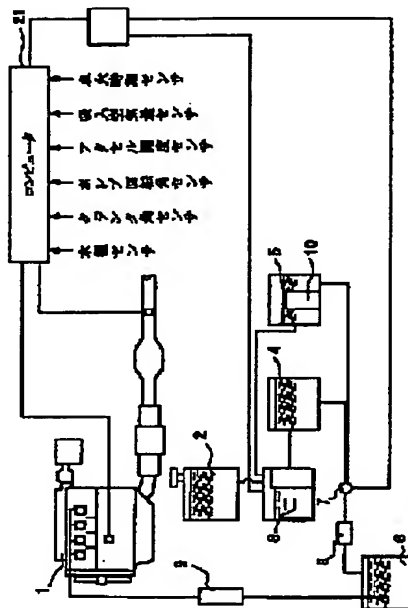
(51) Int. Cl. **F02M 33/00**  
**F02M 27/02**

(21) Application number: **11233742**(22) Date of filing: **20.08.99**(30) Priority: **16.03.99 JP 11070354**(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**(72) Inventor: **IWAKIRI YASUNORI****(54) FUEL FEEDER FOR ENGINE****(57) Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To operate an engine having a high compression ratio in a high load region, by producing fuel having the octane number higher than that of a fuel fed to a vehicle.

**SOLUTION:** Fuel fed from outside to a fuel tank 2 is fractionated separately into low and high octane number fuel by a fractionator 3. The octane number of low octane number fuel is increased by a fuel reformer 10, and the high octane number fuel separately fractionated by the fractionator 3, and fuel its octane number is increased by the fuel reformer 10, are mixed by a ratio for obtaining the octane number needed in accordance with an engine load, thereby feeding this mixed fuel into an engine 1.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-329013

(P 2000-329013 A)

(43) 公開日 平成12年11月28日(2000.11.28)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 M 33/00

F 0 2 M 33/00

D

27/02

27/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L

(全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-233742

(22) 出願日 平成11年8月20日(1999.8.20)

(31) 優先権主張番号 特願平11-70354

(32) 優先日 平成11年3月16日(1999.3.16)

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 岩切 保憲

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 100078330

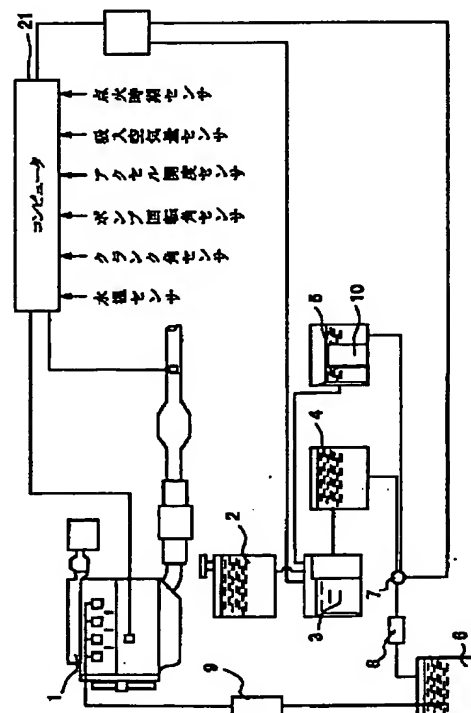
弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 エンジンの燃料供給装置

(57) 【要約】

【課題】 車両に補給される燃料よりもオクタン価の高い燃料を生成し、高圧縮比エンジンの高負荷域での運転を可能にする。

【解決手段】 燃料タンク 2 に外部から補給された燃料を、分留器 3 によって低オクタン価燃料と高オクタン価燃料とに分離分留する。そして、低オクタン価燃料のオクタン価を燃料改質装置 10 によって高め、前記分留器 3 で分離分留された高オクタン価燃料と、前記燃料改質装置 10 によってオクタン価が高められた燃料とを、エンジン負荷に応じて要求されるオクタン価になる比率で混合させて、エンジン 1 に供給する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料を低オクタン価燃料と高オクタン価燃料とに分離分留し、前記分離分留した低オクタン価燃料に対してオクタン価を高める改質を行い、該改質を行ってオクタン価が高められた燃料と、前記分離分留で得られた高オクタン価燃料とを所定の比率で混合させてエンジンに供給するよう構成されたことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

【請求項 2】 燃料を低オクタン価燃料と高オクタン価燃料とに分離分留し、前記分離分留した低オクタン価燃料に対してセタン価を高める改質を行う一方、前記分離分留した高オクタン価燃料に対してオクタン価を高める改質を行い、前記改質を行ってセタン価が高められた燃料と、前記改質を行ってオクタン価が高められた燃料とを所定の比率で混合させてエンジンに供給するよう構成されたことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

【請求項 3】 前記改質を行う改質装置と、該改質装置で改質された燃料を貯蔵するタンクと、該タンク内の燃料性状を検出する燃料性状センサとを備え、該燃料性状センサの検出結果に応じて前記タンク内の燃料を前記改質装置に循環させるよう構成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 4】 前記混合された燃料を貯蔵するタンクを備え、該タンク内の燃料をエンジンに供給するよう構成したことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 つに記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 5】 相互に異なる比率で混合させた燃料を個別に貯蔵する複数のタンクを備え、運転条件に応じて前記複数の燃料タンクの中から選択した 1 つのタンク内の燃料をエンジンに供給するよう構成したことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 つに記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 6】 前記燃料の混合比率を、エンジンの負荷に応じて設定することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 つに記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 7】 前記燃料の混合比率を、エンジンの暖機状態に応じて設定することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 つに記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 8】 外部から供給された燃料を組成の違いに基づいて分離・分留・改質し、エンジンの外気温度に応じて選択される異なる組成の燃料をエンジンに供給するよう構成されたことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

【請求項 9】 前記外気温度がエンジン始動時の外気温度であって、該外気温度に応じて始動時にエンジンに供給する燃料の低沸点成分の含有率を選択することを特徴とする請求項 8 記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 10】 前記外気温度がエンジン通常運転状態での外気温度であって、該外気温度に応じてエンジンに供給される燃料のオクタン価を選択することを特徴とする

請求項 8 記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 11】 外部から供給された燃料を組成の違いに基づいて分離・分留・改質し、エンジン運転条件と環境条件との少なくとも一方に応じて異なる組成の燃料をエンジンに供給するよう構成されると共に、エンジンの運転性に基づいてエンジンに供給される燃料の適否を判断し、該判断結果に基づいてエンジンに供給される燃料の組成を変更することを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

10 【請求項 12】 前記燃料選択において用いる前記エンジン運転条件と環境条件との少なくとも一方の判定基準を、前記燃料適否の判断結果に基づいて変更することを特徴とする請求項 11 記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 13】 異なる組成の燃料を混合してエンジンに供給する構成であって、前記燃料適否の判断結果に基づいて前記燃料の混合比率を変更することを特徴とする請求項 11 記載のエンジンの燃料供給装置。

20 【請求項 14】 前記燃料適否の判断結果に基づいて前記分離・分留・改質の条件を変更して、前記分離・分留・改質により得られる燃料の組成を変更することを特徴とする請求項 11 記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 15】 前記エンジンの運転性を示すパラメータとして、始動時間、安定度、ノッキングのうちの少なくとも 1 つを検出することを特徴とする請求項 11～14 のいずれか 1 つに記載のエンジンの燃料供給装置。

30 【請求項 16】 前記エンジン運転条件又は環境条件としてのエンジン負荷、エンジン冷却水温度、エンジン始動状態、外気温度のうちの少なくとも 1 つに応じてエンジンに供給する燃料組成を選択することを特徴とする請求項 11～15 のいずれか 1 つに記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 17】 前記燃料適否の判断結果に基づいて変更した燃料組成を、外部から燃料補給が行われるまで保持し、外部から燃料補給が行われたときに、前記変更の結果を初期特性にリセットしてエンジンの運転性に基づく変更を再度行わせることを特徴とする請求項 11～16 のいずれか 1 つに記載のエンジンの燃料供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

40 【発明の属する技術分野】 本発明はエンジンの燃料供給装置に関し、詳しくは、車両の外部から補給された燃料に対して改質を行ってエンジンに供給する構成の燃料供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、燃料の改質を行ってからエンジンに供給する構成とした燃料供給装置が知られている（特開平 5-312115 号公報及び特開昭 57-46059 号公報参照）。

50 【0003】 前記特開平 5-312115 号公報に開示されるものでは、ガソリンを低沸点燃料と高沸点燃料と

に分離膜により分離して、前記分離した低沸点燃料を専用のタンクに貯留し、エンジン始動時や冷間運転時に前記低沸点燃料をエンジンに供給する構成となっている。

【0004】また、特開昭57-46059号公報に開示されるものでは、重質燃料油を加熱・熱分解してコンデンサに導入し、該コンデンサで分離された軽質油を燃料油としてディーゼルエンジンに供給する構成になっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、エンジンの効率を高めるべく圧縮比を高く設定すると、アンチノック性の高い高オクタン価の燃料を使用することが要求されることになるが、外部から補給される燃料のオクタン価が要求よりも低いと、高負荷域でノッキングが発生することになって、高負荷域での運転が行えなくなってしまう。

【0006】そこで、前述のような燃料の改質技術が注目されることになるが、前記特開平5-312115号公報に開示されるものでは、エンジン始動時や冷間運転時に適した酸化性の良い低沸点燃料を分離することを目的としているため、低沸点燃料が除かれた後の燃料でもアンチノック性（オクタン価）が充分でなく、圧縮比の高いエンジンに適用した場合にノッキングが発生し易くなって、高負荷域での運転が行えなくなる可能性があった。

【0007】また、前記特開昭57-46059号公報に開示されるものは、基本的に熱分解による燃料の改質であるため、高オクタン価の燃料が要求されるガソリンエンジンには適用できないという問題があった。

【0008】また、エンジン始動時や冷間運転時などの条件のみで使用燃料の切り換えを行う構成では、例えば外気温度が極端に低い場合や逆に高い場合などで使用燃料の要求が異なる場合に、きめ細かく対応することができず、エンジンの運転性を最適に維持することができず、始動性が悪化したり、ノッキングを発生させる可能性があった。

【0009】更に、燃料の分離・分留・改質によって生成される燃料の組成は、外部から供給される燃料によって変動し、また、エンジンのばらつきなどによって要求される燃料の組成が異なり、初期設定された特性で燃料の選択を行っても、所期の運転性が得られなくなる場合があった。

【0010】本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、外部から補給される燃料よりもオクタン価を高めてエンジンに供給できるようにして、高圧縮比のエンジンを全負荷域において運転できるようにし、高効率を実現できるようにすることを目的とする。

【0011】また、外気温度の変化に対応して適切な燃料を供給でき、始動性の確保やノッキング防止を図れるようにすることを目的とする。更に、外部から供給され

る燃料のばらつきやエンジンばらつきがあっても、所期の運転性が得られる燃料をエンジンに供給できるようにすることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】そのため請求項1記載の発明では、燃料を低オクタン価燃料と高オクタン価燃料とに分離分留し、前記分離分留した低オクタン価燃料に対してオクタン価を高める改質を行い、該改質を行ってオクタン価が高められた燃料と、前記分離分留で得られた高オクタン価燃料とを所定の比率で混合させてエンジンに供給するよう構成した。

【0013】かかる構成によると、分離分留した低オクタン価燃料に対してオクタン価を高める改質を行い、高オクタン価成分として分離分留された燃料と混合させてエンジンに供給する。ここで、燃料の一部である低オクタン価燃料のオクタン価を高めることで、混合燃料のオクタン価が車両に補給された燃料のオクタン価よりも高くなる。

【0014】請求項2記載の発明では、燃料を低オクタン価燃料と高オクタン価燃料とに分離分留し、前記分離分留した低オクタン価燃料に対してセタン価を高める改質を行う一方、前記分離分留した高オクタン価燃料に対してオクタン価を高める改質を行い、前記改質を行ってセタン価が高められた燃料と、前記改質を行ってオクタン価が高められた燃料とを所定の比率で混合させてエンジンに供給するよう構成した。

【0015】かかる構成によると、分離分留した低オクタン価燃料に対してはセタン価を高める改質を、分離分留した高オクタン価燃料に対してはオクタン価を更に高める改質を行い、車両に補給された燃料よりもセタン価が高められた燃料と、車両に補給された燃料よりもオクタン価が高められた燃料とを混合してエンジンに供給する。従って、セタン価が高められた燃料の比率を多くすることで、車両に補給された燃料よりもセタン価が高い燃料がエンジンに供給され、また、オクタン価が高められた燃料の比率を多くすることで、車両に補給された燃料よりもオクタン価が高い燃料がエンジンに供給される。

【0016】請求項3記載の発明では、前記改質を行う改質装置と、該改質装置で改質された燃料を貯蔵するタンクと、該タンク内の燃料性状を検出する燃料性状センサとを備え、該燃料性状センサの検出結果に応じて前記タンク内の燃料を前記改質装置に循環させるよう構成した。

【0017】かかる構成によると、改質が行われてオクタン価又はセタン価が高められた燃料を、改質装置とは別に設けたタンクに貯蔵するが、該タンクには燃料性状を検出するセンサが設けられており、前記センサで検出される燃料性状（オクタン価又はセタン価）が要求値になっていない場合には、再度改質を行わせるべく、タン

ク内に貯蔵された燃料を改質装置に戻すようにする。

【0018】請求項4記載の発明では、前記混合された燃料を貯蔵するタンクを備え、該タンク内の燃料をエンジンに供給するよう構成した。かかる構成によると、要求のオクタン価又はセタン価になるように混合した燃料を一旦タンクに貯蔵し、該タンク内の燃料をエンジンに供給する。

【0019】請求項5記載の発明では、相互に異なる比率で混合させた燃料を個別に貯蔵する複数のタンクを備え、運転条件に応じて前記複数の燃料タンクの中から選択した1つのタンク内の燃料をエンジンに供給するよう構成した。

【0020】かかる構成によると、要求のオクタン価又はセタン価になるように混合した燃料を一旦タンクに貯蔵するが、運転条件による要求値の違いに対応すべく、異なる混合比率によって異なるオクタン価又はセタン価に混合された燃料を、別々のタンクに貯蔵させ、そのときの運転状態における要求性状の燃料が貯蔵されているタンクからエンジンに燃料を供給させる。

【0021】請求項6記載の発明では、前記燃料の混合比率を、エンジンの負荷に応じて設定する構成とした。かかる構成によると、低負荷域でノッキング回避のために比較的高オクタン価を要求しない場合には（低負荷域で着火燃焼を行う領域では）、オクタン価の低い方（セタン価の高い方）の燃料の比率を増やし、高負荷域でノッキング回避のために比較的高オクタン価が要求される場合には、オクタン価の高い方の燃料の比率を増やす。

【0022】請求項7記載の発明では、前記燃料の混合比率を、エンジンの暖機状態に応じて設定する構成とした。かかる構成によると、エンジンが十分に暖機された状態では、ノッキングが起り易くなるため、オクタン価の高い方の燃料の比率を増やし、エンジンの始動時や冷間運転時などの燃料の気化性能が悪化するときには、比較的低沸点であるオクタン価の低い方の燃料の比率を増やす。

【0023】請求項8記載の発明では、外部から供給された燃料を組成の違いに基づいて分離・分留・改質し、エンジンの外気温度に応じて選択される異なる組成の燃料をエンジンに供給するよう構成した。

【0024】かかる構成によると、エンジンの外気温度（吸気温度）に応じてエンジンに供給する燃料が選択され、外気温度の高低による要求燃料の違いに対応した燃料をエンジンに供給する。

【0025】請求項9記載の発明では、前記外気温度がエンジン始動時の外気温度であって、該外気温度に応じて始動時にエンジンに供給する燃料の低沸点成分の含有率を選択する構成とした。

【0026】かかる構成によると、例えば同じ冷間始動時であっても、そのときの外気温度によってエンジンに

供給される燃料の低沸点成分の含有率が選択される。請求項10記載の発明では、前記外気温度がエンジン通常運転状態での外気温度であって、該外気温度に応じてエンジンに供給される燃料のオクタン価を選択する構成とした。

【0027】かかる構成によると、ノッキングが発生し易くなる外気温度の高い条件と、ノッキングが比較的発生し難い外気温度の低い条件とで、エンジンに供給する燃料のオクタン価が変更される。

【0028】請求項11記載の発明では、外部から供給された燃料を組成の違いに基づいて分離・分留・改質し、エンジン運転条件と環境条件との少なくとも一方に応じて異なる組成の燃料をエンジンに供給するよう構成されると共に、エンジンの運転性に基づいてエンジンに供給される燃料の適否を判断し、該判断結果に基づいてエンジンに供給される燃料の組成を変更する構成とした。

【0029】かかる構成によると、エンジン負荷・水温・始動状態などのエンジン運転条件や、外気温度などの環境条件に応じて、エンジンに供給する燃料の組成を変化させるが、エンジンの運転性に基づいてそのときにエンジンに供給している燃料が最適な燃料であるか否かを判断し、所期の運転性が得られない不適切な燃料であるときには、エンジンに供給する燃料の組成をより適切なものに変更する。

【0030】請求項12記載の発明では、前記燃料選択において用いる前記エンジン運転条件と環境条件との少なくとも一方の判定基準を、前記燃料適否の判断結果に基づいて変更する構成とした。

【0031】かかる構成によると、そのときのエンジン運転条件又は環境条件と判定基準とを比較して、エンジンに供給する燃料を決定するが、該決定に従ってエンジンに供給した燃料が不適切であると判断されると、同じ条件のときに異なる燃料が選択されるように、エンジン運転条件や環境条件の判定基準が変更される。

【0032】請求項13記載の発明では、異なる組成の燃料を混合してエンジンに供給する構成であって、前記燃料適否の判断結果に基づいて前記燃料の混合比率を変更する構成とした。

【0033】かかる構成によると、例えばオクタン価の異なる燃料を混合することで、エンジンに供給される燃料のオクタン価が調整する場合、所期の運転性が得られるようなオクタン価となる混合比率に変更される。また、混合した燃料をタンクに貯蔵し、燃料供給を行わせるタンクを選択することで、燃料選択を行う構成においては、混合比率を変更することで、同じタンクが選択される場合であっても、異なる燃料が供給されることになる。

【0034】請求項14記載の発明では、前記燃料適否の判断結果に基づいて前記分離・分留・改質の条件を変

更して、前記分離・分留・改質により得られる燃料の組成を変更する構成とした。

【0035】かかる構成によると、エンジン運転性に基づいてエンジンに供給している燃料が不適切であると判断されると、分離・分留・改質の条件を変更して分離・分留・改質で得られる燃料の組成を変え、エンジンに供給される燃料を変更する。従って、例えば前記混合比率が同じでも混合の結果得られる燃料の組成が変化することになる。

【0036】請求項15記載の発明では、前記エンジンの運転性を示すパラメータとして、始動時間、安定度、ノッキングのうちの少なくとも1つを検出する構成とした。かかる構成によると、例えば燃料供給の開始から完爆までの時間である始動時間が不当に長い場合、例えばエンジン回転の変動として検出されるエンジン安定度が悪い場合、ノッキングが発生する場合に、使用燃料が不適切であると判断し、始動時間を短くし、エンジン安定度を増し、ノッキングの発生を回避できるように使用燃料を変更する。

【0037】請求項16記載の発明では、前記エンジン運転条件又は環境条件としてのエンジン負荷、エンジン冷却水温度、エンジン始動状態、外気温度のうちの少なくとも1つに応じてエンジンに供給する燃料組成を選択する構成とした。

【0038】かかる構成によると、エンジン負荷、エンジン冷却水温度、エンジン始動状態、外気温度などに基づいて燃料のオクタン価や低沸点成分の含有率などが設定される。高負荷領域ではノッキング回避のために高オクタン価が要求され、冷却水温度の低い暖機時には低沸点成分を多く含む燃料が要求され、始動時にも低沸点成分の要求が高く、外気温度が高いときにはノッキング回避のために高オクタン価が要求される。

【0039】請求項17記載の発明では、前記燃料適否の判断結果に基づいて変更した燃料組成を、外部から燃料補給が行われるまで保持し、外部から燃料補給が行われたときに、前記変更の結果を初期特性にリセットしてエンジンの運転性に基づく変更を再度行わせる構成とした。

【0040】かかる構成によると、外部から燃料が補給され、該補給された燃料の組成が異なると、同じ条件で分離・分留・改質を行わせても、生成される燃料の組成が異なるようになり、混合比率を同じに設定しても異なる燃料となり、分離・分留・改質された燃料（又はこれらを混合した燃料）を貯蔵するタンク内の燃料組成も変化することになり、エンジン運転条件や環境条件に対して供給すべき燃料を混合比率やタンクを介して指定しても、要求燃料が供給されるとは限らなくなる。そこで、運転性に基づく選択燃料の変更を再度行わせ、新たに外部から補給された燃料に適合して燃料が選択されるようにする。

【0041】

【発明の効果】請求項1記載の発明によると、車両に補給される燃料よりもオクタン価の高い燃料をエンジンに供給させることができるようになり、高圧縮比のエンジンであっても高負荷域でのノッキングの発生を回避でき、以って、高効率を実現できるという効果がある。

【0042】請求項2記載の発明によると、車両に補給される燃料よりもオクタン価の高い燃料をエンジンに供給できると共に、車両に補給される燃料よりもセタン価の高い燃料をエンジンに供給でき、低負荷域では高セタン価の燃料を供給することで燃焼安定性を向上させ、高負荷域では高オクタン価の燃料を供給することでノッキングの発生を回避でき、高圧縮比のエンジンであっても全負荷域で運転させることができるという効果がある。

【0043】請求項3記載の発明によると、改質が不十分であるときに、これを検知して再度改質を行わせることができ、要求に見合った性状の燃料に確実に改質させることができるという効果がある。

【0044】請求項4記載の発明によると、性状の異なる燃料を混合して生成された燃料を一旦タンクに貯蔵させることで、要求の性状の燃料を安定的にエンジンに供給できるという効果がある。

【0045】請求項5記載の発明によると、異なる比率で混合させた燃料を個別にタンクに貯蔵させることで、要求の性状の燃料を安定的にエンジンに供給でき、かつ、要求性状に切り換えに応答良く対応できるという効果がある。

【0046】請求項6記載の発明によると、エンジン負荷に応じて異なる性状の燃料をエンジンに供給でき、特に、高負荷域で車両に補給される燃料よりもオクタン価の高い燃料を供給してノッキングを回避でき、又は、低負荷域で車両に補給される燃料よりもセタン価の高い燃料を供給することで、燃焼安定性を向上させることができるという効果がある。

【0047】請求項7記載の発明によると、暖機中は低沸点の燃料をエンジンに供給し酸化性能を確保する一方、暖機完了後は、高オクタン価の燃料を供給することでノッキングの発生を抑制できるという効果がある。

【0048】請求項8記載の発明によると、外気温度による要求燃料の違いに対応して適切な燃料をエンジンに供給でき、以って、エンジンの運転性を、外気温度が変化しても良好に維持できるという効果がある。

【0049】請求項9記載の発明によると、外気温度が低い始動時にエンジンに供給される燃料の低沸点成分を多くして、始動性を確保することができるという効果がある。

【0050】請求項10記載の発明によると、外気温度が高くノッキングが発生し易いときに、オクタン価の高い燃料をエンジンに供給して、ノッキングの発生を未然に防止できるという効果がある。

【0051】請求項11記載の発明によると、燃料選択の適性を判断し、より適切な燃料をエンジンに供給させることができ、経時変化や各種ばらつき要因があっても、エンジンの運転性を最良に維持することができるという効果がある。

【0052】請求項12記載の発明によると、エンジンの運転条件や環境条件に対して選択される燃料がより適切な燃料に変更され、条件毎に最適な燃料をエンジンに供給できるようになるという効果がある。

【0053】請求項13記載の発明によると、エンジンの運転性が改善されるように燃料の混合比率が変更されて、エンジンに供給される燃料の組成が前記混合比率に応じて変化するので、エンジンの運転条件や環境条件に対して選択される燃料の組成をきめ細かく適合させることができるという効果がある。

【0054】請求項14記載の発明によると、分離・分留・改質の条件を変更することで、混合比率の変更では得られない組成の燃料をエンジンに供給できるようになり、エンジンの運転条件や環境条件に対して要求される組成の大きな変化にも確実に対応できるという効果がある。

【0055】請求項15記載の発明によると、エンジンに供給される燃料の変更により、始動性・安定度を向上させ、また、ノッキングの発生を回避できるという効果がある。

【0056】請求項16記載の発明によると、ノッキングの発生し易い条件では高オクタン価燃料を供給し、また、燃料の気化性が要求される条件では低沸点成分を多く含む燃料を供給させることができ、始動性・燃焼安定性を向上させ、また、ノッキングの発生を回避できるという効果がある。

【0057】請求項17記載の発明によると、外部からの新たな燃料補給により、分離・分留・改質で得られる燃料の組成が変化しても、エンジンの運転条件や環境条件に対応する組成の燃料を精度良く供給させることができるようになるという効果がある。

【0058】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1は、第1の実施の形態を示すエンジンのシステム構成図であり、エンジン1は、通常のカソリンエンジンの圧縮比より高い圧縮比に設定されるものとする。

【0059】燃料タンク2は、車両に補給される燃料を貯蔵するためのものであり、燃料の分留機能を有する分留器3に繋がっている。また、分留器3には、分留された燃料を貯蔵する高オクタン価燃料タンク4と低オクタン価燃料タンク5が繋がられている。

【0060】前記低オクタン価燃料タンク5内には、燃料改質装置10が設置され、改質に必要な条件が整えられる。前記高オクタン価燃料タンク4と低オクタン価燃

料タンク5とは、燃料混合比率調整器7に接続され、燃料混合比率調整器7は、燃料混合用ポンプ8を介して燃料供給用タンク6と接続される。

【0061】前記燃料供給用タンク6は、燃料供給用ポンプ9を介して、エンジン1の燃料供給装置（燃料噴射弁）に接続される。前記分留器3では、燃料を沸点範囲に応じて分留して、オクタン価の高い燃料であることを示す沸点範囲の燃料を高オクタン価燃料タンク4に、その他の沸点範囲の燃料を低オクタン価燃料タンク5に供給する。本実施の形態において、沸点範囲は図2に示すように3つに区分され、沸点範囲のうちオクタン価の高い成分を多く含む90℃～150℃の沸点範囲の燃料を、オクタン価の高い燃料として分留して取り出す。

【0062】次に作用を説明する。車両に対する燃料の補給は、燃料タンク2に対して行われ、該燃料タンク2内に貯えられる。燃料タンク2内に貯えられた燃料は、分留器3の処理能力に応じて分留器3内に導入され、燃料温度が150℃になる熱を加えられる。該加熱によって蒸発した沸点150℃以下の燃料は、その後90℃まで冷却され、該冷却化により凝縮した沸点90℃～150℃範囲の燃料が、高オクタン価燃料タンク4に供給されて貯えられる。

【0063】一方、沸点の更に低い燃料と沸点150℃以上の燃料は、低オクタン価燃料タンク5に供給されて貯えられる。図2に示すように、一般的な燃料は、沸点の低い領域と高い領域でオクタン価が低く、沸点90℃～150℃範囲でオクタン価が高いので、上記の手順により燃料を分留してオクタン価の異なる燃料に分離できる。尚、高オクタン価の沸点範囲は、90℃～150℃の範囲に限定されるものではなく、実際の使用燃料及び要求オクタン価に応じて適宜設定されるべきものである。また、簡便には、沸点90℃以下の燃料を低オクタン価燃料として分離し、それ以外を高オクタン価燃料とする構成であっても良い。

【0064】低オクタン価燃料タンク5内の燃料改質装置10では、低オクタン価燃料が触媒と熱の作用により重合などの変成を受け、オクタン価の高い燃料に変えられる。但し、前記燃料改質装置10により改質された燃料のオクタン価は、分留器3で分離され高オクタン価燃料タンク4に貯えられる燃料よりも低い。

【0065】前記オクタン価を高める燃料の改質は、具体的にはナフサの高温分解を行うものであり、無触媒で行うものを熱改質、触媒を使用する場合を接触改質という（株式会社朝倉書店 昭和45年8月20日発行「石油事典（4版）」第249頁～第253頁参照）。ここで、芳香系の沸点の高い成分は、分子構造の一部が分解を受け、分子量が低下することによりオクタン価が上げられるので、改質を受ける燃料の分子構造によっては、オクタン価を高めるために平均分子量が低下することもある。

【0066】尚、前記分留器3で高オクタン価燃料と低



オクタン価燃料とに分離することなく、車両に補給された燃料を直接燃料改質装置により改質させることも可能であるが、オクタン価の高いものが混ざっている状態では、燃料改質装置の効率（単位時間当たりの改質量）が悪くなるので、上記のようにして、分留器 3 で分留された低オクタン価燃料のオクタン価を燃料改質装置により上げるようにすれば、オクタン価を上げる改質を効率よく行わせることができる。

【0067】以上の作用により別々のタンクに貯えられた、高オクタン価燃料と、燃料改質装置 10 によりオクタン価の高い燃料に変えられたが沸点 90℃～150℃範囲の燃料のオクタン価には及ばない改質高オクタン価燃料は、エンジンの運転条件によって必要とされるオクタン価になるように、燃料混合比率調整器 7 でそれぞれのタンクからの流量を調整されて混合し、燃料混合用ポンプ 8 により燃料供給用タンク 6 に供給される。そして、燃料供給用タンク 6 内の燃料は、燃料供給用ポンプ 9 を介してエンジン 1 へ供給される。

【0068】前記エンジンの運転条件に応じた燃料混合比率の調整は、エンジン負荷及びエンジン回転数(rpm)に応じて変化するノッキング回避のための要求オクタン価に基づき行われる（図 3 参照）。即ち、エンジンの運転条件が低負荷で、ノッキング回避のため要求オクタン価が比較的低い場合には、改質高オクタン価燃料の割合を増やし、エンジン負荷が高くノッキング回避のための要求オクタン価が比較的高い場合には、沸点 90℃～150℃範囲の高オクタン価燃料の割合を多くする。

【0069】尚、エンジン負荷を検出する方法としては、スロットル開度や、該スロットルの開度を基に各種エンジン状態のパラメータを考慮して決定される燃料噴射量などが適している。

【0070】分留改質された異なる燃料の混合比率の調整は、エンジンの負荷状態等に合わせてコンピュータ 21 から出力される信号によって、各々のタンクからの燃料流量を調整する燃料混合比率調整器 7 のバルブをコントロールすることで行う。

【0071】前記コンピュータ 21 には、点火時期センサ、吸入空気量センサ、アクセル開度センサ、ポンプ回転角センサ、クランク角センサ、水温センサなどからの検出信号が入力される。

【0072】ここで、前記分留器 3 で分離分留される沸点が 90℃よりも低い燃料と、沸点 150℃以上の燃料とは、共に低オクタン価燃料であるが、沸点が 90℃よりも低い燃料を、前記燃料改質装置 10 が設置される低オクタン価燃料タンク 5 とは別に設けた低沸点用タンクに貯蔵させる構成とすることができる。この場合、低沸点用タンクには燃料改質装置 10 を設けず、低沸点燃料の供給要求がないとき、又は、低沸点用タンク内の燃料貯蔵量が所定以上になったら、沸点が 90℃よりも低い燃料も低オクタン価燃料タンク 5 に入れるようにすると

良い。

【0073】そして、エンジンの始動時及び始動直後であってエンジン温度が低いとき、即ち、エンジンの暖機中において、前記低沸点用タンク内の燃料をエンジンに供給するようにすれば、燃料の気化が車両に補給される燃料よりも良いため、燃焼室壁面などに対する燃料付着が抑制され、燃焼が良好に行われ、排気性能が改善される。

【0074】また、エンジンの暖機完了後は、ノッキングが発生し易くなるため、前述のように、エンジン負荷に応じて要求されるオクタン価になるように、改質高オクタン価燃料と沸点 90℃～150℃範囲の高オクタン価燃料との混合比率を調整すればよい。

【0075】尚、エンジン暖機状態は、エンジンの冷却水温度に基づいて判断できる。図 4 は、第 2 の実施の形態を示すエンジンのシステム構成図である。図 1 に示した第 1 の実施の形態では、低オクタン価燃料タンク 5 内に燃料改質装置 10 が設置される構成としたが、図 4 に示される第 2 の実施の形態では、低オクタン価燃料タンク 5 と燃料改質装置 10 とが別々に設置されると共に、低オクタン価燃料タンク 5 と燃料改質装置 10 との間で燃料を循環させる燃料循環ポンプ 12 及び燃料循環流路系が設置され、燃料改質装置 10 が分留器 3 に繋がれている。また、低オクタン価燃料タンク 5 には、燃料性状センサ 11 が設置される。

【0076】上記に述べた構成以外は、第 1 の実施の形態と同じであり、燃料タンク 2 内に貯えられた燃料が分留器 3 に導入され、該分留器 3 では、沸点範囲の違いに基いて高オクタン価燃料と低オクタン価燃料とに分離し、高オクタン価燃料は高オクタン価燃料タンク 4 に貯えられ、低オクタン価燃料は燃料改質装置 10 に送られる。そして、燃料改質装置 10 で高オクタン価に改質された燃料は低オクタン価燃料タンク 5 に送られて貯えられる。高オクタン価燃料タンク 4 から的高オクタン価燃料と低オクタン価燃料タンク 5 からの改質高オクタン価燃料とは、燃料混合比率調整器 7 で混合比率を調整されつつ、燃料混合用ポンプ 8 により燃料供給用タンク 6 に供給され、燃料供給用タンク 6 内の燃料は、燃料供給用ポンプ 9 を介してエンジン 1 へ供給される。

【0077】ここで、上記第 2 の実施の形態に特有の作用として、燃料性状センサ 11 で検出される低オクタン価燃料タンク 5 内の燃料の組成（オクタン価）が設定値になっていない場合には、コンピュータ 21 からの指示により循環ポンプ 12 が動作し、低オクタン価燃料タンク 5 内の燃料が燃料改質装置 10 に循環され、再度改質が行われると共に、燃料改質装置 10 の条件設定のチェックが行われ、前記改質条件の更新が行われる。

【0078】図 5 は、第 3 の実施の形態を示すエンジンのシステム構成図である。該第 3 の実施の形態では、前記第 2 の実施の形態と同様に、低オクタン価燃料タンク

5と燃料改質装置10とが別々に設置される一方、2つの燃料供給用タンク6A、6Bが設けられ、該2つの燃料供給用タンク6A、6Bのいずれに混合燃料を供給するかを切り換えるためのタンク切り替えバルブ22が設けられている。また、前記2つの燃料供給用タンク6A、6Bは、それぞれ燃料供給用予圧ポンプ21A、21Bを介して燃料切り替えバルブ23に接続されており、前記燃料切り替えバルブ23によって2つの燃料供給用タンク6A、6Bのうちのいずれか一方の燃料が、燃料供給用ポンプ9を介してエンジン1に供給される。

【0079】上記に述べた構成以外は、第1の実施の形態と同じであり、燃料タンク2内に貯えられた燃料が分留器3に導入され、該分留器3では、沸点範囲の違いに基づいて高オクタン価燃料と低オクタン価燃料とに分離し、高オクタン価燃料は高オクタン価燃料タンク4に貯えられ、低オクタン価燃料は燃料改質装置10に送られる。そして、燃料改質装置10で高オクタン価に改質された燃料は低オクタン価燃料タンク5に送られて貯えられる。高オクタン価燃料タンク4からの高オクタン価燃料と低オクタン価燃料タンク5からの改質高オクタン価燃料とは、燃料混合比率調整器7で混合比率を調整され、燃料混合用ポンプ8により燃料供給用タンク6A、6Bに供給される。

【0080】ここで、上記第3の実施の形態に特有の作用として、2つの燃料供給用タンク6A、6Bに対してそれぞれ異なるオクタン価の燃料（異なる混合比率の燃料）を貯えるようにする一方、エンジンの運転条件（負荷）に応じて要求されるオクタン価に基づき、2つの燃料供給用タンク6A、6Bのいずれか一方の燃料をエンジンに供給すべく、燃料切り替えバルブ23を切り換えるようになっている。

【0081】例えば、燃料供給用タンク6Aに対して燃料供給用タンク6Bよりも高オクタン価の燃料を貯蔵する場合には、燃料混合比率調整器7は、高オクタン価燃料タンク4からの燃料量の割合が低オクタン価燃料タンク5からの燃料量の割合よりも大きくなるように設定し、かつ、このときに前記タンク切り替えバルブ22により燃料供給用タンク6Aに対して混合燃料が供給されるようにする。また、前記タンク切り替えバルブ22により燃料供給用タンク6Bに対して混合燃料が供給されるようにし、このときに、燃料混合比率調整器7は、高オクタン価燃料タンク4からの燃料量の割合を減少させると共に、相対的に低オクタン価燃料タンク5からの燃料量の割合を増大させる。

【0082】そして、エンジンの運転条件が低負荷で、ノッキング回避のため要求オクタン価が比較的低い場合には、燃料切り替えバルブ23を切り換えて燃料供給用タンク6Bに貯えられている比較的低オクタン価の燃料がエンジン1に供給されるようにし、エンジン負荷が高くノッキング回避のための要求オクタン価が比較的高い

場合には、燃料切り替えバルブ23を切り換えて燃料供給用タンク6Aに貯えられている比較的高オクタン価の燃料がエンジン1に供給されるようにする。

【0083】上記構成の燃料供給系によると、燃料切り替えバルブ23からエンジン1までのオクタン価が変化する燃料配管内のポリウムが非常に小さいため、運転条件の変化に対して迅速な燃料の切り替えが可能であり、また、予め要求オクタン価の燃料を混合形成させてそれぞれの燃料タンクに貯蔵しておくので、要求オクタン価の燃料を安定的に供給できる。

【0084】尚、上記図5に示される第3の実施の形態において、図4に示される第2の実施の形態と同様に、低オクタン価燃料タンク5と燃料改質装置10との間で燃料を循環させる燃料循環ポンプ12、及び、低オクタン価燃料タンク5内における燃料組成を検出する燃料性状センサ11を設置し、燃料性状センサ11で検出される低オクタン価燃料タンク5内の燃料の組成が設定値になっていない場合には、低オクタン価燃料タンク5内の燃料を燃料改質装置10に循環されて再度改質を行わせる構成としても良い。

【0085】図6は、第4の実施の形態を示すエンジンのシステム構成図である。該第4の実施の形態において、分留器3に、分留された燃料を貯蔵する高オクタン価燃料タンク4と低オクタン価燃料タンク5が繋がられ、これら高オクタン価燃料タンク4と低オクタン価燃料タンク5との燃料がそれぞれ燃料混合比率調整器7により流量調整され、燃料混合用ポンプ8を介して燃料供給用タンク6に供給される構成は、第1の実施の形態と同一である。一方、第4の実施の形態においては、高オクタン価燃料タンク4と低オクタン価燃料タンク5とにそれぞれ異なる改質を行う燃料改質装置10A、10Bが設置されている。

【0086】ここで、前記燃料改質装置10Aは、高オクタン価燃料タンク4内の燃料の低オクタン価成分を、触媒と熱の作用による重合などの変性により、より高オクタン価の燃料に改質するものである。また、前記燃料改質装置10Bは、低オクタン価燃料タンク5内の燃料を、触媒と熱の作用による重合などの変性により、高セタン価の燃料に改質するものである。

【0087】そして、エンジン1の運転条件に応じて高オクタン価燃料タンク4内の高オクタン価燃料と低オクタン価燃料タンク5内の高セタン価燃料とが、前記燃料混合比率調整器7により流量調整されて、運転条件に応じた混合比率で混合されて、燃料供給用タンク6に供給されて、燃料供給用ポンプ9を介してエンジン1に供給される。具体的には、エンジン1の運転条件が軽負荷で自着火燃焼を行う領域では、高セタン価燃料の割合を増やす一方、負荷が高く火花点火を行う領域では、高オクタン価燃料の割合を増やしエンジン1に供給する。

【0088】尚、上記図6に示される第4の実施の形態



において、図 4、5 に示される構成と同様に、燃料改質装置 10A、10B と高オクタン価燃料タンク 4、低オクタン価燃料タンク 5 とを個別に設けると共に、燃料改質装置 10A と高オクタン価燃料タンク 4 との間で、また、燃料改質装置 10B と低オクタン価燃料タンク 5 との間で、燃料を循環させる燃料循環ポンプをそれぞれ設け、高オクタン価燃料タンク 4 内の燃料のオクタン価、低オクタン価燃料タンク 5 内の燃料のセタン価が、設定値になっていないときに、燃料を燃料改質装置 10A、10B に循環させる構成としても良い。

【0089】図 7 は、第 5 の実施の形態を示すエンジンのシステム構成図である。該第 5 の実施の形態は、図 5 に示した第 3 の実施の形態に対して、燃料タンク 2 から燃料切り替えバルブ 23 を介してエンジン 1 に燃料を供給できるように構成されると共に、始動用燃料タンク 24 が設けられ、該始動用燃料タンク 24 から燃料切り替えバルブ 23 を介してエンジン 1 に燃料を供給できるように構成されている。即ち、燃料切り替えバルブ 23 によって、燃料供給用タンク 6A、6B、始動用燃料タンク 24、燃料タンク 2 の 4 つのタンクから選択される 1 つのタンクからエンジン 1 に燃料を供給させることができるよう構成されている。

【0090】ここで、前記 4 つのタンクにはそれぞれ異なる組成の燃料が貯蔵されるので、燃料切り替えバルブ 23 によるタンクを選択によって、エンジン 1 に供給される燃料が選択されることになる。

【0091】前記始動用燃料タンク 24 には、以下に示す動作によって燃料中の最も沸点の低い成分が蓄えられる。燃料タンク 2 から分留器 3 に導入された燃料は、まず、温度が 40℃程度になるように加熱され、該加熱によって蒸発した沸点 40℃以下の燃料は、その後冷却され、該冷却により凝縮した沸点 40℃以下の燃料（低沸点成分）が、前記始動用燃料タンク 24 に供給されて貯えられる。

【0092】次に、燃料温度が 150℃程度になる熱を加えられる。該加熱によって蒸発した沸点 150℃以下の燃料（詳しくは沸点 40℃～150℃の燃料）は、その後 90℃まで冷却され、該冷却化により凝縮した沸点 90℃～150℃範囲の燃料が、高オクタン価燃料タンク 4 に供給されて貯えられ、残る沸点が 40～90℃の燃料と沸点が 150℃以上の燃料は、燃料改質装置 10 に送られる。

【0093】そして、燃料改質装置 10 で改質されてオクタン価が高くなった燃料が、低オクタン価燃料タンク 5 に送られて貯えられ、前記高オクタン価燃料タンク 4 の燃料と前記低オクタン価燃料タンク 5 の燃料とが、前記燃料混合比率調整器 7 により混合比率を調整されて混合され、相互に異なる混合比率の混合燃料が燃料供給用タンク 6A、6B に貯蔵される。

【0094】ここで、上記第 5 の実施の形態における供

給燃料の選択制御の様子を、図 8～図 11 のフローチャートに従って説明する。図 8 のフローチャートにおい

て、イグニッションスイッチが ON されると（ステップ S1）、ステップ S2 以降へ進んで、始動時（クランキング中及び暖機中）に用いる燃料の選択（燃料供給を行わせるタンクの選択）を行う。

【0095】ステップ S2 では、イグニッションスイッチが ON された時点の冷却水温度が設定温度（例えば 40℃）よりも低いか否かを判別する。冷却水温度（エンジン温度）が設定温度よりも低く、冷間始動時であると判断されるときには、ステップ S3 へ進み、外気温度センサで検出される外気温度（エンジンの吸気温）が、設定温度よりも低いか否かを判別する。

【0096】冷間始動であって然も外気温度が設定温度よりも低い場合には、ステップ S4 へ進み、前記始動用燃料タンク 24 に蓄えられている最も沸点の低い燃料成分をエンジン 1 に供給させるようにし、燃料の気化性を確保し、以って、良好な始動が得られるようにする。

【0097】一方、冷間始動であるが、外気温度が設定温度以上であるときには、ステップ S5 へ進み、最も沸点の低い成分を含むと共に沸点のより高い成分も含む燃料タンク 2 内の燃料（車両供給燃料）をエンジン 1 に供給させるようにする。

【0098】また、冷却水温度が設定温度以上であるときには、ステップ S6 へ進み、燃料供給用タンク 6B に貯えられている低オクタン価の燃料がエンジン 1 に供給されるようにする。

【0099】前記燃料供給用タンク 6B に貯えられている低オクタン価の燃料は、最も沸点の低い成分を含まないが、燃料供給用タンク 6A に貯えられている高オクタン価の燃料に対して、沸点の低い成分をより多く含む燃料であり、冷却水温度が設定温度以上である始動時には必要十分な始動性を確保し得る。

【0100】図 9 のフローチャートは、始動時に用いた燃料の適否を判断すると共に、始動時に用いる燃料の変更学習を行うルーチンを示し、始動が完了すると（ステップ S11）、ステップ S12 へ進み、始動に要した時間（例えば燃料供給開始から完爆に至るまでの時間）が設定時間よりも短いかなかを判別する。

【0101】始動時間が設定時間よりも短かったときには、ステップ S13 へ進み、暖機中のエンジン安定度を示すパラメータ（数値が高いほど安定度が低いことを示すパラメータ）が、設定値よりも小さいかなかを判別する。

【0102】尚、前記エンジン安定度を示すパラメータとしては、エンジン回転の変動や、燃焼圧の変動を用いることができる。エンジン安定度を示すパラメータが設定値よりも小さい場合（エンジン運転が安定している場合）には、更に、ステップ S14 へ進み、ノッキング発生の有無をノックセンサの検出信号に基づいて判別す

る。

【0103】そして、ノッキングの発生が無いと判断されたとき、即ち、始動時間が短く、始動後の安定度が良好で、ノッキングの発生も無いときには、始動時における燃料の選択に誤りが無く、適切な組成の燃料をエンジン1に供給できたものと判断し、ステップS15へ進んで、始動時燃料の選択条件をそのまま保持する。

【0104】一方、ステップS12～ステップS14の3条件のうちの1つでも満たさなかったときには、ステップS16へ進み、同一温度条件における使用燃料を暫定的に変更する設定を行う。

【0105】例えば、燃料供給用タンク6B（低オクタン価燃料）をエンジンに供給する温度条件で、始動時間が長かったり、安定度が悪かった場合には、そのときの外気温度を前記ステップS3で判定させたときに始動用燃料又は車両供給燃料のいずれが選択されるかによって、次の同じ温度条件での供給燃料を、始動用燃料又は車両供給燃料のいずれかに変更する。

【0106】また、車両供給燃料が供給される温度条件で、始動時間が長かったり、安定度が悪かった場合には、次の同じ温度条件での供給燃料を、始動用燃料に変更する。

【0107】更に、始動用燃料を供給する温度条件で、始動時間が短く、安定度は良いものの、ノッキングが発生した場合には、次の同じ温度条件での供給燃料を、車両供給燃料に変更する。

【0108】そして、実際に同じ温度条件での始動時に変更後の燃料で始動を行わせたときに（ステップS17）、その始動時のエンジン運転性を、ステップS18～ステップS20において前記ステップS12～ステップS14と同様にして確認し、前記3条件を満たす始動が行われたときには、ステップS21へ進み、図8のフローチャートにおける燃料選択の条件（水温又は外気温の判定基準）を、変更後の燃料が選択されるように修正する。

【0109】例えば、車両供給燃料が選択される温度条件で、始動用燃料を供給することで始動時間の短縮等が可能な場合には、前記ステップS3において外気温度と比較させる設定値（判定基準）をより高く修正し、始動用燃料が選択されるようにする。逆に、始動用燃料が選択される温度条件で、車両供給燃料を供給することでノッキングの発生を防止できる場合には、前記ステップS3において外気温度と比較させる設定値をより低く修正し、車両供給燃料が選択されるようにする。

【0110】また、低オクタン価燃料（燃料供給用タンク6B内の燃料）が選択される冷却水温度条件で、車両供給燃料又は始動用燃料を供給することで始動時間の短縮等が可能な場合には、前記ステップS2において冷却水温度と比較させる設定値（判定基準）をより高く修正し、車両供給燃料又は始動用燃料が選択されるようにす

る。

【0111】上記のようにして、始動時燃料の選択条件（冷却水温度又は外気温度の判定値）を変更することで、始動時燃料の選択条件が対象エンジン及び使用燃料に適合され、始動時に良好なエンジン運転性を得られる燃料をエンジンに供給することができるようになる。

【0112】尚、低オクタン価燃料（燃料供給用タンク6B内の燃料）をエンジンに供給する温度条件において、始動時間が長かったり、始動直後の安定性が悪いときに、燃料供給用タンク6B内に混合燃料を供給するときの低オクタン価燃料タンク5からの燃料の割合を所定値だけ増大させ、予め定めた最大割合まで増大させても始動性が改善されないときに、燃料を始動用燃料又は車両供給燃料に変更するようにしても良い。

【0113】図10のフローチャートは、始動後の通常運転中における燃料の選択を示すものであり、暖機が完了すると（ステップS21）、ステップS22へ進み、外気温度が設定温度よりも低いかな否かを判別する。

【0114】外気温度が設定温度以上で、ノッキングが起り易い温度条件であるときには、ステップS23へ進み、エンジン負荷の条件に関わらずに燃料供給用タンク6Aに貯えられている高オクタン価の燃料がエンジン1に供給されるようにする。

【0115】また、外気温度が設定温度よりも低い場合には、ステップS24へ進み、エンジン負荷が設定値以上であるかな否かを判別する。エンジン負荷が設定値以上であるときには、たとえ外気温度が低い条件であっても、ノッキングが起り易いので、ステップS26へ進み、燃料供給用タンク6Aに貯えられている高オクタン価の燃料がエンジン1に供給されるようにする。

【0116】一方、エンジン負荷が設定値よりも小さいときには、ノッキングが起り難いので、ステップS25へ進み、燃料供給用タンク6Bに貯えられている低オクタン価の燃料がエンジン1に供給されるようにする。

【0117】上記通常運転時に選択される燃料についても、その適否を判断して、選択条件を変更するようになっており、図11のフローチャートに従って説明する。ステップS31では、エンジン回転などの運転条件の読み込みを行い、ステップS32では、前記ステップS13と同様にエンジン安定度の判定を行う。

【0118】エンジン運転が十分に安定していると判定されると、ステップS33へ進んでノッキングの有無を判定し、ノッキングの発生がない場合には、ステップS34へ進んで、図10のフローチャートに示される燃料選択条件（外気温度・エンジン負荷の判定値）をそのまま保持する。

【0119】一方、エンジンの安定度が悪い、又は、ノッキングが発生するときには、ステップS35へ進み、そのときの条件に対応して選択される燃料を、低オクタン価燃料（燃料供給用タンク6B）と高オクタン価

10

20

30

40

50

燃料（燃料供給用タンク 6 A）との間で切り替える設定を行う。

【0120】そして、同一条件において（ステップ S 3 6）、切り替え設定された燃料を供給したときの安定度及びノッキングを判定し、エンジン運転が安定化するか、又は、ノッキングが発生しなくなったときには（ステップ S 3 6, 3 7）、前記変更後の燃料が選択されるように選択条件を変更する（ステップ S 3 9）。

【0121】例えば、外気温度が低く、かつ、エンジン負荷が小さいため、低オクタン価燃料を供給したときに、ノッキングが発生した場合には、同じ条件のときに高オクタン価燃料を供給させ、ノッキングが発生しなくなったことが確認された場合には、図 10 のフローチャートのステップ S 2 4 においてエンジン負荷の判定に用いる設定値（判定基準）をより小さく変更し、高オクタン価燃料が選択されるようにする。

【0122】また、外気温度が低く、かつ、エンジン負荷が大きいために、高オクタン価燃料を供給したときに、エンジン安定度が悪かったときには、同じ条件のときに低オクタン価燃料（気化性のより良い燃料）を供給させ、エンジン安定度が改善された場合には、図 10 のフローチャートのステップ S 2 4 においてエンジン負荷の判定に用いる設定値（判定基準）をより大きく変更し、低オクタン価燃料が選択されるようにする。

【0123】ここで、低オクタン価燃料と高オクタン価燃料との間で使用燃料を切り替えても、エンジン運転の安定度が悪いか、又は、ノッキングが発生する場合、及び、初期特性で高オクタン価燃料が選択される条件で、高オクタン価燃料（燃料供給用タンク 6 A）を供給したときにノッキングが発生する場合、初期特性で低オクタン価燃料が選択される条件で、低オクタン価燃料（燃料供給用タンク 6 B）を供給したときに安定度が悪い場合には、ステップ S 4 0 へ進む。

【0124】ステップ S 4 0 では、高オクタン価燃料タンク 4 からの高オクタン価燃料と低オクタン価燃料タンク 5 からの改質高オクタン価燃料との混合比率を変更することにより、燃料供給用タンク 6 A, 6 b に蓄えられる燃料のオクタン価を変更する。即ち、ノッキングが改善されない場合には燃料供給用タンク 6 A のオクタン価をより高め、安定度が改善されない場合には燃料供給用タンク 6 B のオクタン価をより低くする（低沸点成分を多くする）ようにする。

【0125】そして、上記混合比率の変更によってエンジンに供給される燃料のオクタン価を変更しても、エンジン安定度やノッキングを改善できない場合には、燃料の分離・分留・改質条件を変更することで更なるオクタン価の変更を図る（ステップ S 4 1）。

【0126】例えば、燃料の分離・分留・改質条件の変更によるオクタン価の増大（ノッキング回避）は、初期設定されている沸点範囲 90℃～150℃を、オクタン

価のより高い成分が多い、例えば 130℃～150℃に狭めて、よりオクタン価の高い燃料を抽出し、また、残った低オクタン価の燃料に対する改質時間をより長くしてよりオクタン価をより高めて、低オクタン価燃料として蓄えられる燃料のオクタン価を高くすることで行われる。

【0127】上記燃料選択条件、混合比率、燃料の分離・分留・改質条件の変更により、通常運転時の燃料の選択条件が対象エンジン及び使用燃料に適合され、良好なエンジン運転性を得られる燃料をエンジンに供給することができるようになる。

【0128】尚、上記燃料選択条件、混合比率、燃料の分離・分留・改質条件のうちの少なくとも 1 つを変更することで、エンジン安定度やノッキングの改善を図る構成であれば良く、変更の優先順位や変更の決定方法を上記のものに限定するものではない。

【0129】例えば、高オクタン価燃料が選択されるエンジンの高負荷側と、低オクタン価燃料が選択されるエンジンの低負荷側との双方で、ノッキングが発生する場合には、全体的に要求オクタン価よりも低いことになるので、燃料選択条件を変えずに、混合比率及び／又は燃料の分離・分留・改質条件を変更して、燃料供給用タンク 6 A, 6 b に蓄えられる燃料のオクタン価がより高くなるようにしても良い。

【0130】ここで、燃料選択条件、混合比率、燃料の分離・分留・改質条件のいずれかを変更した結果は、燃料タンク 2 に外部から燃料が補給されるまで保持され、燃料タンク 2 に対する燃料補給が行われた時点で初期特性にリセットされ、新たに補給された燃料に適合する燃料選択条件、混合比率、燃料の分留・改質条件を学習させるようにする。上記燃料タンク 2 に対する燃料補給は、燃料キャップの開閉スイッチに基づいて検出させることができる。

【0131】また、第 1 の実施形態に示すように、エンジン負荷に応じて燃料の混合比率を変化させつつ、混合燃料をエンジンに供給する構成において、エンジン安定度やノッキングの有無からエンジン負荷毎の混合比率を変更するか、又は、エンジン負荷の判別に用いる判定基準を変更するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施形態を示す構成図。

【図 2】沸点とオクタン価との関係を示す図。

【図 3】実施の形態におけるエンジンの運転領域と混合比率との関係を示す図。

【図 4】第 2 の実施形態を示す構成図。

【図 5】第 3 の実施形態を示す構成図。

【図 6】第 4 の実施形態を示す構成図。

【図 7】第 5 の実施形態を示す構成図。

【図 8】第 5 の実施形態における始動時燃料の選択を示すフローチャート。

21

22

【図 9】上記始動時選択燃料の変更学習の様子を示すフローチャート。

【図 10】第 5 の実施形態における通常運転時の燃料選択を示すフローチャート。

【図 11】上記通常運転時選択燃料の変更学習の様子を示すフローチャート。

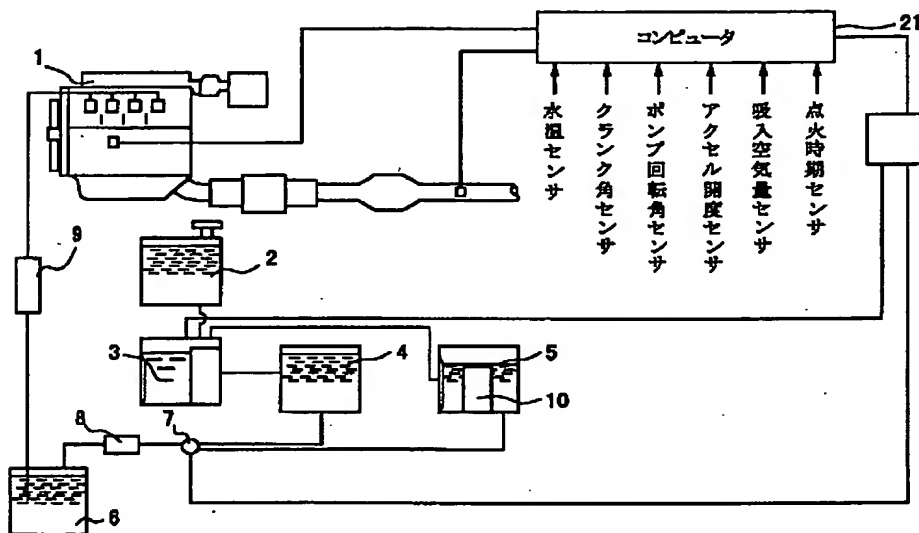
【符号の説明】

- 1…エンジン  
2…燃料タンク  
3…分留器

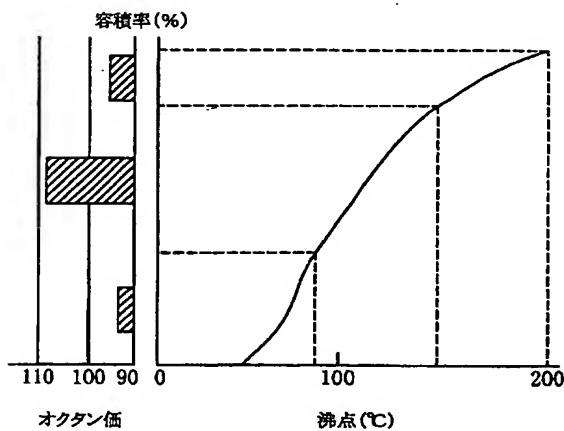
- 4…高オクタン価燃料タンク  
5…低オクタン価燃料タンク  
6…燃料供給用タンク  
7…燃料混合比率調整器  
8…燃料混合用ポンプ  
9…燃料供給用ポンプ  
10…燃料改質装置  
11…燃料性状センサ  
12…燃料循環ポンプ

10

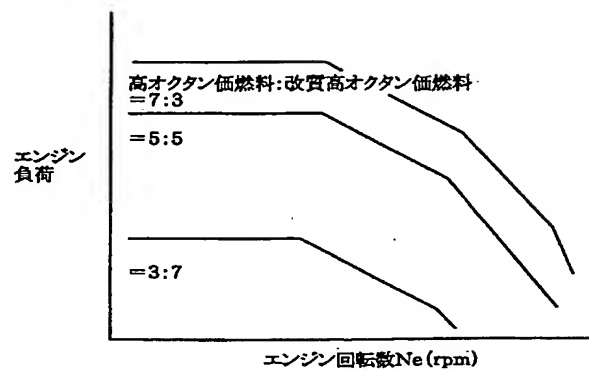
【図 1】



【図 2】

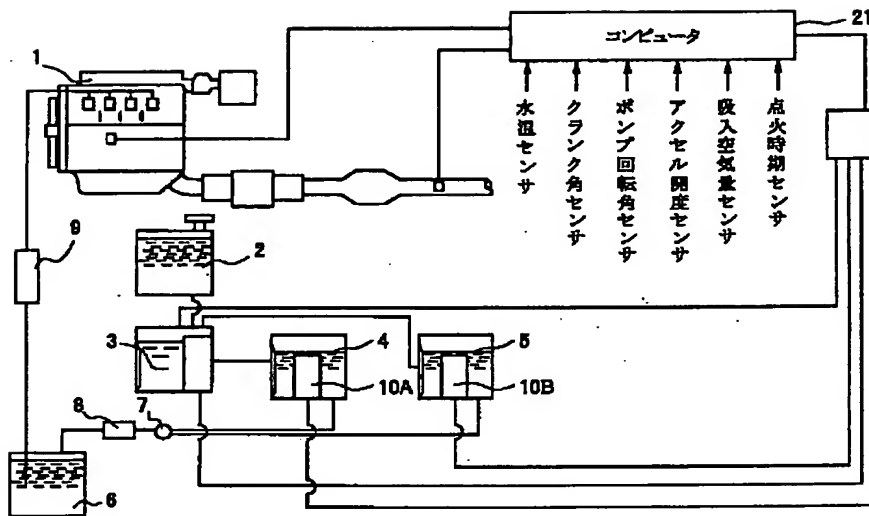


【図 3】

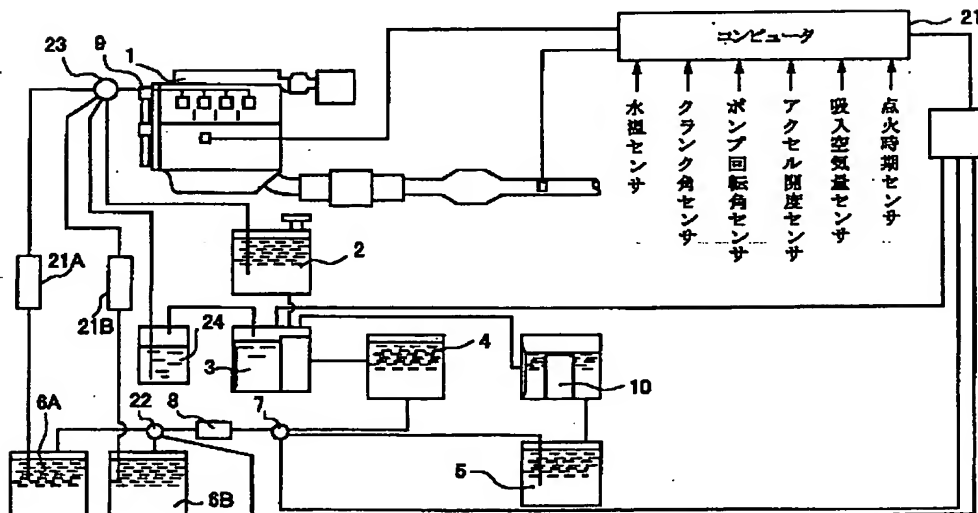




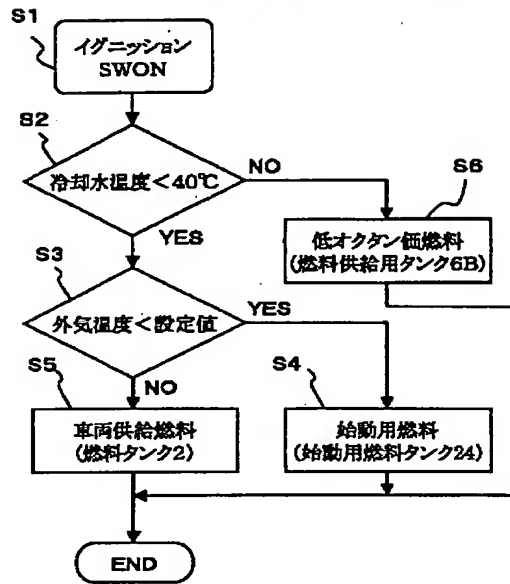
【図6】



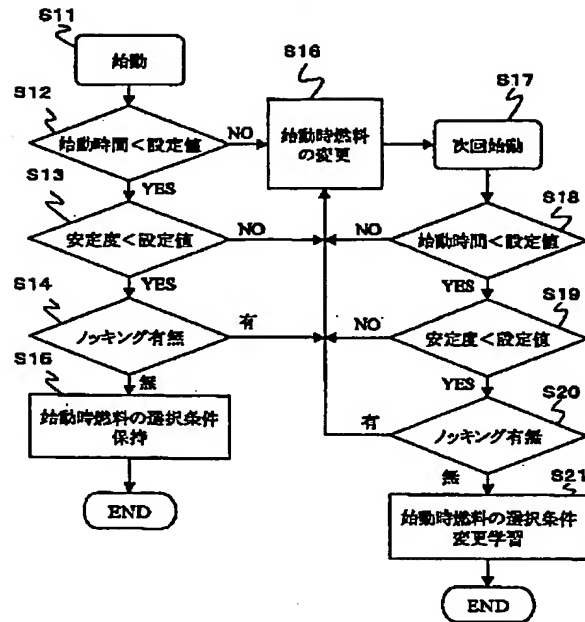
【図7】



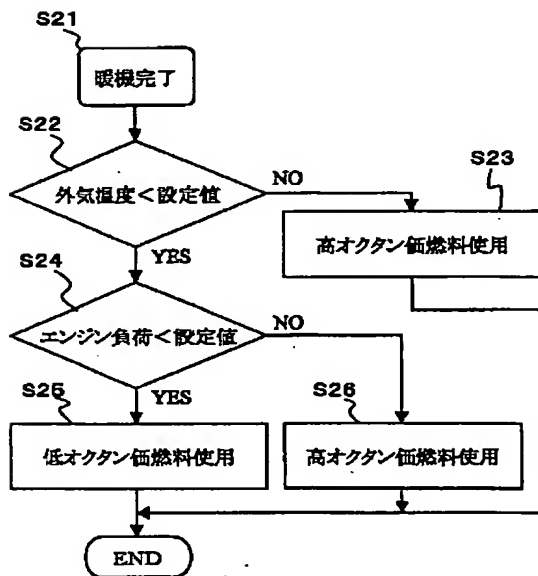
【図 8】



【図 9】

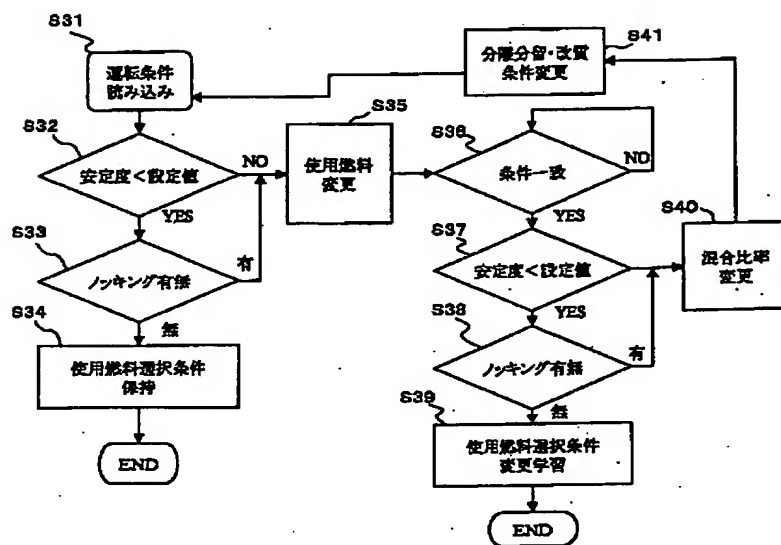


【図 10】





【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**